



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

La enseñanza de metrología Industrial, en la formación
Especializada de Ingenieros Industriales Universidad
Nacional Federico Villarreal 2016

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Magíster en docencia Universitaria

AUTOR:

Br. Astuñaua Balvín Víctor Timoteo

ASESOR:

Dr. Felipe Guizado Oscco

SECCIÓN:

Educación E Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovación Pedagógica

PERÚ - 2017

.....
Dr. Mitchell Alarcon Diaz

Presidente

.....
Dr. Edwin Martinez López

Secretario

.....
Dr. Guizado Oscoco, Felipe

Vocal

Dedicatoria

Dedico este trabajo para todas aquellas personas, estudiantes y profesionales que tengan la oportunidad de leer y espero le sea de alcance y le llene de expectativas para sus propósitos o fines que persiguen así como en su momento me toco perseguir y encontrarme con lo grandioso que es el conocimiento más aun en estos tiempos lleno de modernidad tecnología e innovación.

Agradecimiento

Quiero agradecer a mi madre Isabel Balvín Egas por ser tan tolerante comprensiva a pesar de su ignorancia siempre y desde lejos estuvo respaldándome en el camino que elegí; tal vez este agradecimiento no iguale su paciencia y su tolerancia.

Quiero agradecer de manera especial a Lilia Marlene Velasquez a mi familia en general, en particular a mi hermano Rutilio Metalicio Astuñaupá Balvín y a mi hermana Tersa Astuñaupá Balvín y al resto de mis hermanos por su apoyo incondicional.

Quiero agradecer a todas aquellos amigos profesionales que contribuyeron para el desarrollo de esta investigación.

Declaración de Autoría

Yo, Astuñaupá Balvín Víctor Timoteo, estudiante de la Escuela de Postgrado, Maestría en Docencia Universitaria, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima; declaro el trabajo académico titulado “La enseñanza de metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016”, presentada, en 144 folios para la obtención del grado académico de Magister en Docencia Universitaria, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 26 de Noviembre del 2016

Astuñaupá Balvín Víctor Timoteo

DNI: 09033894

Presentación

Señores miembros del Jurado:

Presento la Tesis titulada: La enseñanza de metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para optar el grado académico de Magister en Docencia Universitaria

En este trabajo se describe los hallazgos de la investigación, la cual se tiene como objetivo establecer la influencia de la enseñanza de Metrología industrial, en su formación Especializa de los estudiantes Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

El estudio está compuesto por ocho secciones, en el primero denominado Introducción describe el problema de investigación, justificaciones antecedentes objetivos e hipótesis que dan los primeros conocimientos del tema, así como fundamenta el marco teórico, en la segunda sección presenta los componentes metodológicos, en la tercera sección presenta los resultados, seguidamente en la cuarta sección presenta la discusión del tema, luego en la quinta sección exponer las conclusiones, seguidamente en la sexta sección se dan las recomendaciones pertinentes y en la sétima sección se adjunta las referencias y en la octava los anexos.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

Índice

RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística.	4
1.3. Justificación del Problema.	27
1.4. Problema.	28
1.5. Hipótesis	30
1.6. Objetivos	32
II. MARCO METODOLÓGICO	33
2.1 Variables	33
2.2 Operacionalización de variables	37
2.3 Metodología	40
2.4 Tipos de estudio	40
2.5 Diseño	41
2.6 Población, muestra y muestreo	42
2.7 Instrumentos de recolección de datos	44
2.8 Métodos de análisis de datos	47
III. RESULTADOS	50
3.1. Resultado en puntuación alcanzados en las pruebas de Pre y Pos Test del Grupo Control y Experimental	50
3.2. Distribución de frecuencias	55
3.3. Prueba de Hipótesis	74
IV. DISCUSIÓN	82
V. CONCLUSIONES	89
VI. RECOMENDACIONES	91

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

92

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Instrumento

Anexo 3: Formato de validación de instrumento

Anexo 4: Matriz de datos

Anexo 5: Carta de consentimiento informado

Anexo 6: Constancia emitida por la institución que acredite la realización
del estudio in situ

Anexo 7: Silabo de Metrología Industrial

Resumen

La Metrología Industrial como programa o experiencia curricular actualmente en las Universidades de Perú no se desarrollan o no se imparten en su formación especializada en las carreras de Ingeniería, en particular en las carreras de Ingeniería Industrial, siendo la Metrología una ciencia de las mediciones que día a día se aplican en los diversos procesos y en los diversos sectores industriales con el que aseguran su calidad, productividad y competitividad, además es uno de los soportes con que se sustentan las relaciones comerciales en el mundo, la investigación científica, el cuidado de la salud y el ambiente, por lo que implica contar con profesionales con conocimientos y competencia en metrología industrial y por ende el buen desempeño de cualquier profesional depende en gran medida y cada vez más de nuevos conocimientos innovadores que adquieren acorde al cambio tecnológico para el cual deben encontrarse preparados.

Por lo mismo en el presente trabajo de investigación se propone la enseñanza de metrología Industrial en la formación especializada de ingenieros Industriales.

Para los propósitos de la investigación utilizamos el método experimental de alcance explicativo y diseño cuasi experimental, el estudio se realizó en la Universidad Nacional Federico Villarreal en la facultad de Ingeniería Industrial y de sistemas, por la naturaleza del diseño se trabajó con un grupo control y experimental, de modo que se aplicó 6 sesiones solamente al grupo experimental en el que se aplicó un instrumento de evaluación confiable y validado por juicio de expertos que comprendió de 25 ítems de constructo.

Encontrándose como resultados dentro del análisis descriptivo diferencias significativa entre el grupo control y experimental y en el análisis inferencial de igual modo existe la diferencias significativa por lo que en el pos test tanto en lo descriptivo e inferencial la aplicación de Metrología Industrial influye significativamente en su formación Especializada de Ingenieros Industriales.

Por consiguiente este trabajo sirva para futuras Investigaciones por lo que se concluye que la enseñanza de metrología industrial contribuye significativamente en la mejora de su formación especializada de los estudiantes de Ingeniería industrial de la universidad Nacional Federico Villarreal 2016. Por lo

que su contenidos en metrología Industrial se ajusta a las demandas y necesidades industriales que va acorde con el avance de la tecnología e innovación de modo que deben conocer y manejar adecuadamente conceptos fundamentales en el campo de la metrología como normalización, certificación, acreditación, calibración, entre otros y por ende adquirir las competencias básicas específicas de la asignatura Metrología Industrial

Palabra Clave: Metrologia, Formación Especializada

Abstract

Industrial Metrology as a program or curricular experience currently in the Universities of Peru are not developed or are not taught in their specialized training in Engineering careers, particularly in the Industrial Engineering careers, with Metrology being a science of measurements that day To day apply in the diverse processes and in the diverse industrial sectors with which assure their quality, productivity and competitiveness, in addition it is one of the supports with which the commercial relations in the world, scientific investigation, the care of the Health and the environment, so it implies having professionals with knowledge and competence in industrial metrology and therefore the good performance of any professional depends to a great extent and increasingly new innovative knowledge that they acquire according to the technological change for which they must Prepared.

For the same reason in the present research work we propose the teaching of Industrial metrology in the specialized training of Industrial engineers.

For the purposes of the research we used the experimental method of explanatory scope and quasi experimental design, the study was conducted at the National University Federico Villarreal in the Faculty of Industrial and Systems Engineering, by the nature of the design was worked with a control group and Experimental, so that 6 sessions were applied only to the experimental group in which a reliable evaluation instrument validated by expert judgment was applied, comprising 25 items of construct.

Finding as results within the descriptive analysis significant differences between the control and experimental group and in the inferential analysis likewise there is the significant differences so in the post test both descriptive and inferential the application of Industrial Metrology influences significantly in its formation Specialized Industrial Engineers.

Therefore, this work is useful for future research, so it is concluded that the teaching of industrial metrology contributes significantly in the improvement of its specialized training of industrial engineering students of the National University Federico Villarreal 2016. As a result, its contents in Industrial metrology Is adjusted to the industrial demands and needs that are in line with the advancement of

technology and innovation so that they must know and properly handle fundamental concepts in the field of metrology such as standardization, certification, accreditation, calibration, among others and therefore acquire The specific core competences of the subject Industrial Metrology

Palabra Clave: Metrology, Specialized Training

I. Introducción

La Metrología es probablemente la ciencia más antigua del mundo y el conocimiento y su aplicación es una necesidad fundamental en la práctica de todas las profesiones con esencia científica ya que la medición permite conocer de forma cuantitativa las propiedades físicas y químicas de los objetos. El progreso en la ciencia siempre está íntimamente ligado a los avances en la capacidad de medición, de modo que las mediciones son un medio para describir los fenómenos naturales en forma cuantitativa. La metrología constituye uno de los soportes en las relaciones comerciales en el mundo, en la investigación científica, el cuidado de la salud y el ambiente y la calidad en la industria. Las crecientes exigencias tecnológicas y normativas en la producción industrial requieren mediciones vinculadas a patrones de medida que sean realizaciones del Sistema Internacional de Unidades (SI).

En el contexto global, en cuanto a la publicación de las enseñanzas de la metrología en las universidades es casi nada, sin embargo la publicación realizada por LLamosa; Villarreal. De la Universidad Tecnológica de Pereira Colombia (2011) concluye. El desarrollo y formación en el tema de la metrología en el interior de las Universidades, proporcionan múltiples beneficios en lo que respecta a la integración Universidad, estado, sector productivo, por esta razón la formación en esta área debe ser un tema transversal y de importancia en la enseñanza de las ciencias básicas .

Actualmente la Metrología exige la formación de profesionales capacitados para cumplir con las exigencia del mundo tecnológico y normalizado, el cual contempla, entre otras cosas: desarrollar nuevos métodos de medición, demostrar la competencia técnica de laboratorios de ensayo y calibración; calibrar y/o verificar instrumentos; validar métodos de ensayo y calibración, organizar ensayos de aptitud, sobre todo, diseñar, preparar y certificar materiales de referencia y patrones, para generar trazabilidad utilizando métodos primarios.

En el Perú, actualmente en la Universidad Ricardo Palma se imparte el curso metrología que forma parte de su formación de los estudiantes de Ingeniería

Industrial como curso o asignatura que se desarrolla en el VII ciclo desde el 2006, lo cual es la única universidad peruana privada que imparte el conocimiento en Metrología en sus estudiantes de Ingeniería Industrial, y en algunas universidades nacionales como la Universidad Nacional Federico Villarreal, la UNI y otros solo se tiene como curso electivo; esto es el poco o nada de conocimiento en Metrología con que cuentan los profesionales de ingeniería Industrial o más aun los ingenieros en general que egresan en el Perú.

Así mismo, los requerimientos del sector productivo industrial en nuestro país, requieren profesionales con competencia y conocimientos de la metrología industrial y por ende el buen desempeño de cualquier profesional depende en gran medida y cada vez más de las herramientas y nuevos conocimientos especializados que adquieren acorde al cambio tecnológico para el cual se encuentran preparados. Por consiguiente en el presente trabajo de investigación se propone la enseñanza de metrología Industrial en su formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

1.1. Antecedentes

Internacionales

Nos respaldamos en la investigación de Martínez, Jorge, Torres (2008) quienes investigaron sobre la “Metrología y Educación en México” en el que resaltan. Las Universidades Tecnológicas establecen sus planes y programas de estudios de acuerdo a las necesidades del sector económico, social e industrial; a finales de la década de los 90 identifican la necesidad de implementar la asignatura de metrología dentro de su plan educativo, y así mismo buscar la interacción con nuestro CENAM, para preparar profesores y estudiantes en esta ciencia tan importante, para la producción, la calidad y la economía del sector industrial. Se reformaron los planes y programas de estudio a partir del 2000 incluyendo la materia y temas de metrología. La medición y la normalización es una actividad primordial en la evolución económica de cualquier país y la Universidad Tecnológica Tula Tepeji, trabaja arduamente a través del Cuerpo Académico Optimización de Procesos Productivos conjuntamente con los investigadores y

funcionarios del CENAM en la transmisión de esta cultura metrológica en beneficio de la comunidad universitaria y sociedad en general, generando con ello que nuestros egresados que han colaborado con los investigadores del CENAM, se inserten en el sector industrial de manera inmediata en áreas de la metrología, permitiendo que el nivel socioeconómico de vida sea considerablemente alta.

Así mismo la investigadora mexicana Olvera-Treviño (2010) en su tesis “¿Que enseñar de Metrología al químico? Una propuesta de contenidos” resalta que es necesario desarrollar la capacidad en los estudiantes para comprender y usar los conceptos metrológicos desde la fase temprana de su formación; también es indispensable crear una infraestructura de la medida en las instituciones de educación para lograr medidas confiables que ayuden a conocer los fenómenos lo más cercano a la realidad y tomar decisiones responsables.

De igual modo el investigador mexicano Hernández (2010) del Centro Nacional de Metrología (CENAM) en su investigación “Conceptualización, diseño y desarrollo de estación didáctica para metrología Industrial” menciona, el proyecto está dirigido, principalmente, para a la enseñanza de estudiantes en las carreras de ingeniería industrial, Mecánica, Mecatrónica y electromecánica del sistema nacional de educación superior tecnológico de México (SNEST) quienes cursan la materia de Metrología o Metrología y Normalización. A demás hace mención su experiencia en el sentido que; durante su experiencia profesional en el Instituto Tecnológico de Celaya y la Universidad Tecnológica de Bajío (UNITESBA), ha percibido que la materia de Metrología o los temas de mediciones son pesados para 80% de estudiantes de Ingeniería, motivo por el cual se desarrolla la estación didáctica de Metrología Industrial.

A demás nos respaldamos en los Investigadores Colombianos, LLamosa, Villarreal, Milton (2011) quienes investigaron sobre “La importancia de la Metrología como tema transversal en la formación en ciencias básicas” Mencionan que se dictan cursos de metrología en todas las carreras de ingeniería tanto como asignatura básica y en algunos casos como electivas. A su vez también mencionan que el desarrollo y formación en el tema de la metrología en el interior de las Universidades, proporcionan múltiples beneficios

en lo que respecta a la integración Universidad, estado, sector productivo, por esta razón la formación en esta área debe ser un tema transversal y de importancia en la enseñanza de las ciencias básicas.

Así mismo los investigadores Colombianos Soler, Martínez, Regla (2015) quienes investigaron sobre “Programa Tecnológico en Metrología Promotor de calidad en productos y servicios” Mencionan El Programa de Tecnología en Metrología que prepara la Universidad ECCI de Bogotá, Colombia, cubrirá la demanda de formación de los tecnólogos en Metrología que demandan los nuevos retos comerciales a los que se enfrentan las empresas colombianas. Contará no sólo con la maestría pedagógica que ha desarrollado la Universidad, sino con un claustro de profesores formado por destacados especialistas nacionales y extranjeros, y la posibilidad de prácticas laborales en empresas importantes de la capital, con lo que se garantiza un egresado competente, creativo y capaz de proponer soluciones eficaces y racionales a los problemas prácticos de su vida profesional, desde el humanismo y el buen uso de la tecnología de la tecnología a su alcance.

Nacionales

Apoyo Consultoría. (2015, p.43). La metrología en el Perú se enmarca actualmente en el Sistema Nacional de Calidad (SNC) – creado en 2014 mediante Ley N° 30224 - el cual abarca las actividades de normalización (reglamentos y normas técnicas), acreditación, metrología y evaluación de conformidad. Este sistema tiene por objetivo promover y asegurar el cumplimiento de la política nacional para la calidad con miras al desarrollo, a la competitividad de las actividades económicas.

1.2. Fundamentación científica técnica y humanística

Marco Teórico

Metrología

Según OIML V1 (2013) ciencia de las mediciones y sus aplicaciones

Nota: La metrología incluye todos los aspectos teóricos y prácticos de las mediciones, cualesquiera sean la incertidumbre de medición y su campo de aplicación.

La metrología es la ciencia de las medidas (del griego μέτρον, medida y λόγος, tratado) así como el estudio, el mantenimiento y la aplicación del sistema de pesos y medidas. (Chiva. 2014)

María, Botero y Alberto (2008) define la metrología como: Ciencia de la Medición. Nota. La metrología incluye aspectos teóricos y prácticos relacionados con las mediciones, cualquiera que sea su incertidumbre y cualquiera que sea el campo de la ciencia o de la tecnología al cual se aplique.

CEM, CENA y INDECOPI (2008) la Metrología es la ciencia de la medida, la metrología cubre las tres actividades principales.

1. La definición de las unidades de medida internacionalmente aceptadas: p. ej el metro.
2. La realización de las unidades de medida por métodos científicos; p. ej. , la realización del metro mediante el empleo de láseres estabilizados.
3. El establecimiento de las cadenas de trazabilidad, determinando y documentando el valor y exactitud de las mediciones y diseminando dicho conocimiento; p., ej la relación documentada existente entre un micrómetro de exteriores utilizando en una sala de ingeniería de precisión y el laboratorio primario en metrología óptica de longitudes.

Luis, R. S. (2007) la metrología es la ciencia de la medición. Su objetivo principal es garantizar la confiabilidad de las mediciones. La metrología es una ciencia en constante evolución y desarrollo; muchos de los progresos tecnológicos de la actualidad se dan gracias al avance de la metrología.

Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito (2007), La metrología es la ciencia que trata de las mediciones, de los sistemas de unidades adoptados y los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas. La metrología abarca todos los campos de las ciencias: metrología térmica, metrología eléctrica, metrología acústica, metrología dimensional, etc. La metrología es la ciencia de las medidas; en su generalidad, trata del estudio y aplicación de todos los medios propios para la medida de magnitudes, tales como: longitudes, ángulos, masas, tiempos, velocidades, potencias, temperaturas, intensidades de corriente, etc. Por esta enumeración, limitada voluntariamente, es fácil ver que la metrología entra en todos los dominios de la ciencia.

Felipe, D. R. (2010) se designa a la Metrología, como la ciencia de todas las mediciones las cuales están hechas para comparar las condiciones dimensionalmente perceptibles, de sólidos o de diversos fenómenos físicos que generalmente aceptan unidades de medición. Por lo anterior existen varios tipos de Metrología, como: metrología eléctrica, metrología térmica, metrología química, metrología neumática, metrología geométrica, etc.

Metrologos Asociados (2006) la metrología de acuerdo con la definición formal y concreta del vocabulario internacional de metrología (VIM) se define como “ciencia de la medición” y se nos dice que “incluye todos los aspectos teóricos y prácticos relacionados con las mediciones; cualquiera que sea su incertidumbre y en cualquier campo de la ciencia y tecnología que ocurra”, de esta definición conviene resaltar que la metrología contempla aspectos tanto teóricos como prácticos, lo cual implica reconocer ciertas categorías de metrología en función del énfasis o profundidad con que se lleven a cabo estos aspectos teóricos y prácticos, estas categorías son reconocidas como metrología científica, industrial y legal.

De la Revista Carta Metrológica No. 6 - 1984 y publicada por el sistema Interamericano de Metrología, el Doctor John A. Simpson de la National Bureau of Standards, en su artículo “Los Fundamentos de la Metrología”, define la metrología como la ciencia de la medición y explica que usualmente se emplea el término con sentido más restringido, para señalar aquella parte de la ciencia de la medición que sirve para proveer, mantener y diseminar un conjunto consistente de unidades, o para dar una base sobre la cual se podrá fundamentar la obligación del cumplimiento o de las normas de equidad en el comercio expresadas por las leyes de pesas y medidas, o para suministrar los datos necesarios para el control de la calidad en la industria

Las definiciones señaladas por los autores coinciden, tienen punto en común al margen de la definición como ciencia de las mediciones en el que abarca el aspecto teórico y práctico y su aplicación en muchos campos en la industria en las magnitudes como temperatura, presión, masa, eléctrica ect, como metrología industrial; en el campo de la investigación como metrología científica y en el campo de control legal como metrología legal en relación a sus procesos

de medición, que se ajustan a especificaciones de normas o cumpliendo con normas de calidad o políticas de calidad que demanda la competitividad.

Mediciones

Según VIM (2012) proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.

NOTA 1 Las mediciones no son de aplicación a las propiedades cualitativas.

NOTA 2 Una medición supone una comparación de magnitudes o el conteo de entidades.

NOTA 3 Una medición supone una descripción de la magnitud compatible con el uso previsto de un resultado de medida, un procedimiento de medida y un sistema de medida calibrado conforme a un procedimiento de medida especificado, incluyendo las condiciones de medida.

El proceso de medición (producción, inspección y prueba) cuantitativa conlleva: el objeto o mensurando a ser medido; un instrumento de medición, equipo de medición o sistema de medición; un procedimiento que contemple las condiciones del proceso de medición y finalmente el operador cualificado para dicho proceso.

Mediciones Confiables en procesos de producción

Para obtener mediciones confiables implica fundamentalmente que los instrumentos de medición, equipos de medición o sistemas de medición se aseguren metrológicamente al proceso de confirmación según norma ISO 10012, garantizando de esta manera mediciones confiables en los procesos de medición para la fabricación de sus productos. Así los sistemas de medición metrológicamente confirmados en las empresas son esenciales y fundamental dentro de sus procesos de innovación para elevar su productividad y alcanzar la competitividad.

Infraestructura de Calidad en sistemas de medición

La infraestructura de calidad como modelo contempla contar con cinco componentes principales: metrología, normalización, pruebas y ensayos, acreditación y certificación, siendo la metrología la base para que funcione dicha

infraestructura. Por ello, una infraestructura nacional de calidad es fundamental para impulsar la innovación, la productividad y la competitividad internacional. El Perú cuenta con tres pilares básico de una infraestructura de calidad, Metrología, Normalización y Acreditación

Los sistemas de calidad en empresas, en laboratorios de ensayos y calibración en cuanto se refiere a sus sistemas de medición demandan una infraestructura nacional capaz de: asegurar el acceso a calibraciones trazable, a la acreditaciones internacionalmente reconocidas, el cumplimiento con requisitos internacionales (normas ISO, CODEX), a la trazabilidad de sus patrones nacionales de medición, a la participación en intercomparaciones internacionales y finalmente reconocimiento mutuo con otros países.

Innovación

Oscar Harasic (2009) menciona “En efecto, la innovación es la aplicación de una idea hasta su explotación efectiva en beneficio directo para la sociedad” (parr.3).

Oscar Harasic (2009) menciona “La medición de longitud ilustra claramente el proceso de innovación a partir de tecnologías disponibles y que, con el paso del tiempo, han permitido mediciones más exactas. A partir de su definición, el metro ha pasado de un patrón físico (barra de platino-iridio), a la longitud de onda de una radiación emitida por el isótopo 86 del krypton” (parr.2)

La innovación en el procesos de medición en cuanto a la instrumentación o equipamiento que hacen uso los sectores industriales para su producción en sus procesos de medición evidentemente en estos tiempos hacen uso tecnología avanzada en equipamiento para realizar mediciones y que estas sean confiables en cuanto a las medidas por la implicancia de la trazabilidad como partes de su estrategia innovadora.

Por ejemplo el uso de un termómetro de infrarojo llamado pirómetro que mide temperatura sin contacto es un instrumento que se puede dar uso de manera espontánea y no espontaneas en situación y condiciones que limitan el uso de otros termómetros con otra característica de medición.

Normalización

La Asociación Estadounidense para Pruebas de Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) define la normalización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. (Escobar, 2010).

La normalización juega un papel importante en los sectores industriales manufactureras o de servicio durante la adopción, aplicación y cumplimiento del mismo con el propósito de mejorar la calidad en gestión que conlleve a la competitividad en los mercados nacionales e internacionales. La norma establece características técnicas que deben cumplirse adecuadamente, es aquí en la que la metrología juega un aspecto técnico de suma importancia.

Metrología legal

Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012) es el conjunto de procedimientos administrativos, técnicos y legales constituidos por la autoridad conveniente, que comprende las actividades de control oficial a cargo del estado con el objetivo de detallar y certificar de forma reglamentaria la calidad y credibilidad de las mediciones utilizadas en controles nacionales, y así proteger al consumidor estableciendo un servicio de metrología legal comprueba estos requisitos con el fin de garantizar medidas correctas en áreas de interés público, como el comercio, la salud, el medio ambiente y la seguridad. El alcance de la metrología legal depende de las reglamentaciones nacionales y esto puede variar de un país a otro.

Luis, R. S. (2007) su objetivo es proteger a los consumidores para que reciban los bienes y servicios con las características que ofrecen o anuncian los diferentes fabricantes. Debe ser ejercida por los gobiernos.

Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito (2007), La metrología legal tiene por función establecer el cumplimiento de la legislación metrológica oficial como: conservación y empleo de los patrones internacionales primarios y secundarios, así como mantener laboratorios oficiales que contrasten las mediciones comerciales contra los patrones oficiales

La metrología legal básicamente es de aplicación por el estado, con el propósito de salvaguardar los patrones generadores de trazabilidad, regular los documentos oficiales y proteger a los consumidores en todo lo relacionado con las mediciones en sectores de interés público.

Metrología científica

Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012) también conocida como "metrología general". Es la parte de la Metrología que se ocupa a los problemas comunes a todas las cuestiones metroológicas, independientemente de la magnitud de la medida. Se encarga de la investigación de unidades de medición, además de la custodia, mantenimiento y trazabilidad de los patrones, instrumentos, métodos y procedimientos; mediante un conjunto de acciones que apremian el desarrollo de patrones primarios de medición para las unidades base y derivadas del sistema internacional de unidades, SI. Se ocupa de los problemas teóricos y prácticos relacionados con las unidades de medida, como la estructura de un sistema de unidades o la conversión de las unidades de medida en fórmulas.

Luis, R. S. (2007) en este campo se investiga intensamente para mejorar los patrones, las técnicas y métodos de medición, los instrumentos y la exactitud de las medidas.

Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito (2007) la metrología científica tiene por función buscar y materializar los patrones internacionales para que éstos sean más fáciles de reproducir a nivel internacional, encontrar los patrones más adecuados para los descubrimientos que se hagan en el futuro y analizar el sistema internacional de medidas, con el objeto de elaborar las normas correspondientes. No está relacionada con los servicios de calibración que se hacen en la industria y el comercio.

La metrología científica se encarga de las nuevas unidades de medida, de mejorar generar nuevos patrones, establecer nuevos métodos de medición o principios de medición para luego materializarlo y transferirlo para su aplicación.

Metrología industrial

Sebastián, V. L. (2013) Metrología industrial o aplicada. A través de la cual se implantan cadenas de calibración que garanticen la trazabilidad de los patrones nacionales en todos los procesos de medida que se realizan dentro de un país. Desde los pequeños talleres hasta las grandes empresas, utilizan instrumentos de medida para sus operaciones de control de fabricación. Estos instrumentos deben ser lo suficientemente exactos como para que puedan garantizarse las tolerancias de fabricación indicadas en los planos o dibujos que usan.

Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012), Comprende todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia, como lo es la información sobre mediciones, las calibraciones, la trazabilidad, el servicio de calibración, el aseguramiento de la calidad, entre otras. La metrología industrial interviene en los procesos industriales, cobrando en ellos un importante papel en cualquier sistema de calidad aplicado a fabricación.

La metrología industrial reside en la calibración, control y mantenimiento adecuados de todos los equipos de medición empleados en producción, inspección y pruebas. Esto con la finalidad de que pueda garantizarse que los productos están de conformidad con normas. El equipo se controla con frecuencias establecidas y de forma que se conozca la incertidumbre de las mediciones. La calibración debe hacerse contra equipos certificados, con relación válida conocida a patrones, por ejemplo los patrones nacionales de referencia. Rocío, M. y Julio, P. (2002).

Todas estas definiciones señalados por los autores, contiene un fondo de coincidencias en cuanto a su aplicación en el sector industrial en relación a sus procesos de medición de producción inspección y prueba, en lo que comprende el control metrológico de sus instrumentos y equipos de medición que afectan directamente a su producción, fundamentalmente estos deben calibrarse y trazarse a patrones nacionales o internacionales con la seguridad de que sus productos están acorde y conforme a especificaciones exigencia de norma o cualquier sistema de calidad aplicado a la producción.

Programa

Serie organizada de acciones o proyectos destinados al logro de objetivos y metas bien definidas. (FAO, 1999)

Programa Académico

Universidad de Antioquia (1998) Un programa académico es el conjunto de cursos básicos, profesionales y complementarios, y actividades teóricas, prácticas y teórico prácticas integradas armónicamente mediante la interrelación de profesores, alumnos y recursos instrumentales tendientes a lograr una formación en determinadas áreas del conocimiento y a la obtención de un título académico.

Alzate. M, De la Hoz. H (2004) Entendemos por programa académico las diversas modalidades de planes de estudio que son ofrecidas por las diversas instituciones educativas, en este caso instituciones de educación superior universitaria, y que implican el agotamiento de determinados requisitos para acceder a los mismos y en algunos casos el seguimiento sucesivo entre ellos.

Dimensión de Metrología Industrial

Programa de estudio

El programa es la lista de los contenidos de un curso, lo que debe ser enseñado (FAO, 1999)

“Un programa de estudio es una formulación hipotética de los aprendizajes, que se pretenden lograr en una unidad didáctica de las que componen el plan de estudios, documento éste que marca las líneas generales que orientan la formulación de los programas de las unidades que lo componen” (Pansza, M. 2006:17)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG, 2011) “Es la descripción sintetizada de los contenidos de las asignaturas o unidades de aprendizaje, ordenadas por secuencias o por áreas relacionadas con los recursos didácticos y

bibliográficos indispensables, con los cuales se regulará el proceso de enseñanza-aprendizaje”

Universidad Autónoma De Guerrero (2005) se puede definir un programa de estudio como el instrumento de trabajo específico que regula y ordena el proceso de enseñanza aprendizaje a desarrollar en una unidad de aprendizaje determinada, orientando las actividades que profesor y alumno han de llevar a cabo para el logro de los objetivos planteados en dicha unidad, en congruencia con los objetivos del Plan de estudios, de tal manera que el egresado concluya su carrera con el perfil deseado.

En pocas palabras, es un esquema organizativo de los contenidos situados dentro de una determinada unidad de aprendizaje.

Unidad de aprendizaje.

El término “unidad de aprendizaje” sustituye el de “asignatura” o “materia” que evocan los tradicionales cursos unidisciplinarios, generalmente teóricos y sobrecargados de información.

El objetivo central en todo programa de estudio ha de ser el aprendizaje significativo de modo tal que el orden y la modalidad con que se presentan los contenidos incida en los resultados del aprendizaje del estudiante a la vez esto con lleve al perfil deseado con el que es articulado al plan de estudio.

Unidad didáctica

El ministerio de educación del Perú (s,a) define:

La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza aprendizaje alrededor de contenidos o procesos productivos que se convierten en ejes integradores del proceso de aprendizaje, aportándole consistencia y significatividad. Es decir, organiza contenidos, experiencias o actividades en torno a un eje que los integra por afinidad temática y secuencia lógica de la disciplina o por el proceso productivo que los estudiantes deben realizar. La unidad didáctica, puede ser desarrollada a

través de proyectos u otras estrategias didácticas; de conformidad con la naturaleza de la carrera profesional, las necesidades de desarrollo productivo, el nivel de desarrollo del estudiante, el proyecto educativo, recursos disponibles, entre otros aspectos.

La unidad didáctica permite interrelacionar todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un período de tiempo determinado.

Competencia

Integrar y movilizar saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para resolver problemas profesionales en forma autónoma y flexible en contextos determinados (CONEAU Perú, 2009).

Competencia en Metrología Industrial

Conocer e interpretar los fundamentos de las normas internacionales, Identifica y manipula adecuadamente los diferentes instrumentos de medición. Identifica los instrumentos de medición patrones, Realiza lecturas de mediciones confiables. Utiliza correctamente los rangos de tolerancias y ajustes. Conoce el funcionamiento y reglamentaciones de los organismos certificadores y la aplicación para la elaboración de productos manufacturados.

Estrategias Metodológicas

Se aplicara estrategias pedagógicas flexibles, la metodología que se aplica en el programa estará acorde a las competencias que se debe lograr en los estudiantes de ingeniería.

Las herramientas didácticas que se utilizarán en el desarrollo de la misma son: exposiciones, trabajos de grupo, laboratorios, lluvias de ideas, revisiones bibliográficas, etc. La metodología propuesta debe favorecer el aprendizaje centrado en el estudiante, basado en evidencias y en problemas, así como el aprendizaje en equipo

Participación activa de los alumnos a través de intervenciones orales y resolución de problemas y ejercicios.

Medios y Materiales

Medio visual (artículos periodísticos, papelógrafos, fichas de trabajo).

Medio audiovisual. Documentos impresos y manuscritos: Normas, libros, revistas, periódicos, fascículos, libros de actas y documentos de archivo histórico. Documentos audiovisuales e informáticos: videos, CD, DVD, recursos electrónicos, láminas, fotografías.

Material Manipulativo: módulos didácticos, módulos de laboratorio.

Equipos: Proyector multimedia.

Evaluación

La evaluación constituye un proceso integral, continuo y sistémico que abarca el progreso académico del estudiante; en tal sentido, el diseño de evaluación contiene los productos académicos que se deberán presentar durante el desarrollo del programa.

Formación

Solé y Mirabet (1997) consideran que es una metodología sistemática y planificada, destinada a mejorar las competencias técnicas y profesionales de las personas en sus puestos de trabajo, a enriquecer sus conocimientos, a desarrollar sus actitudes, a la mejora de sus capacidades y a enseñarles a aprender.

Por su parte Dolan, Valle, Jackson y Schuler (2003) la definen como un conjunto de actividades cuyo propósito es mejorar el rendimiento presente y futuro del empleado, aumentando su capacidad a través de la mejora de sus conocimientos, habilidades y actitudes.

Finalmente, autores como Armstrong (1991) o Buckley y Caple (1991) entienden la formación como un esfuerzo sistemático y planificado para modificar o

desarrollar el conocimiento, las técnicas y las actitudes de los empleados a través de la experiencias del aprendizaje y conseguir que su actuación en una actividad o rango de actividades sea la adecuada y pueda realizar convenientemente una tarea o trabajo dado.

Modelos Pedagógicos

Grupo Pedagógico de la Universidad Mariana (2008) Un modelo pedagógico es una forma de concebir la práctica de los procesos formativos en una institución de educación superior. Comprende los procesos relativos a las cuestiones pedagógicas de cómo se aprende, cómo se enseña, las metodologías más adecuadas para la asimilación significativa de los conocimientos, habilidades y valores, las consideraciones epistemológicas en torno a la pedagogía, las aplicaciones didácticas, el currículo y la evaluación de los aprendizajes.

Universidad Cesar Vallejo (2014) Entendemos el modelo pedagógico como el conjunto de principios, normas y criterios que orientan la función pedagógica de la Universidad Cesar Vallejo.

El principio pedagógico que la universidad UCV adopta en relación con la formación basada en competencia son: el aprendizaje centrado en el estudiante, la metodología activa y de evaluación integral.

Metodología Activa.

Carlos Wohlers (1999) señala que “las metodologías para el aprendizaje activo se adaptan a un modelo de aprendizaje en el que el papel principal corresponde al estudiante, quien construye el conocimiento a partir de unas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor”.

Formación Integral

Uno de los retos fundamentales, que ya hemos venido delineando es la integralidad en la formación, trabajada desde la atención a la formación del ser

humano, social y profesional, de allí que se debe atender la formación humanística y la formación científico-tecnológica. Formación en los saberes fundamentales: el conocer, el hacer, el ser, el sentir, el convivir, entre otros que puedan considerarse esenciales. Otras orientaciones que consideramos se debe trabajar en búsqueda de la integralidad es la formación en lo biológico, psicológico, estético y espiritual, aspectos que a nuestro juicio han estado desatendidos. Para esto el currículo debe ser flexible, abierto a las oportunidades del entorno, en corresponsabilidad, integrado y sustentable.

Lo biológico llevaría a formar para los cambios del cuerpo humano a lo largo de la vida y para la interacción como parte de la naturaleza, esto contribuye a tener mejor calidad de la salud, del habitat, la superación de la pobreza y, por tanto la justicia social. Lo psicológico permitiría atender los conflictos naturales del ser humano en las diferentes etapas y funciones que le tocan asumir, resolverlos

Principios de la formación profesional

El establecimiento de los principios permite delinear las acciones académicas organizadas en los planes y programas con el propósito de desarrollar capacidades diversas del futuro profesional, siendo lo siguiente dichos principios basados en Carrasco (2009: 90-91);

- a) Principio de la dinamicidad, establece que los programas y planes de formación profesional están inmersos en proceso permanente de actualización relacionado al avance cada vez más acelerado de la humanidad, en ese sentido el perfil profesional debe responder al reto y exigencia de la sociedad.
- b) Principio de sistematicidad, la organización de los programas y planes de las distintas las carreras profesionales responden a módulos, los cuales logran responder al tiempo y espacio sociocultural.
- c) Principio de globalización, los planes y programas curriculares deben basarse en perfiles profesionales actualizados y adaptados a todos los escenarios posibles.

- d) Principio de interculturalidad, es imprescindible que el egresado de una carrera profesional debe tener la capacidad de adaptación a diversos entornos culturales, siendo necesario el dominio de varios idiomas, en prioridad de los de mayor uso a nivel mundial.
- e) Principio de libertad de crítica, es importante establecer la apertura y la crítica como rasgo en los planes y programas, los que hacen posible su revisión, evaluación y actualización.
- f) Principio de dualidad, el propósito fundamental de la formación profesional es la práctica profesional y la investigación académica, lo que conlleva a la praxis constante del futuro profesional.
- g) Principio de gestión y creatividad profesional, la creatividad, la gestión y el emprendedorismo deben ser competencias desarrolladas por los planes y programas en la formación profesional.
- h) Principio de interdisciplinariedad, la concurrencia de varias disciplinas desarrolla una mejor e integral formación profesional con tendencia a la pluridisciplinariedad y transdisciplinariedad, por ello debe ser parte de las estrategias de dicha formación profesional. (Ticona. A, 2013.p.123)

Formación Profesional

Ministerio de Educación – INET. (2001) la Formación Profesional es el conjunto de modalidades de aprendizaje sistematizado que tienen como objetivo la formación socio-laboral, para y en el trabajo, involucrando desde el nivel de calificación de introducción al mundo del trabajo hasta el de alta especialización. Está conformada por instituciones diversas, públicas y/o privadas, que especializan su oferta formativa en modalidades de formación integral, integradora y permanente y que focalizan sus acciones por población objetivo y/o por saberes profesionales a impartir.

La Formación Profesional está compuesta por procesos de enseñanza-aprendizaje de carácter continuo y permanente integrados por acciones técnico-pedagógicas destinadas a proporcionar a las personas oportunidades de

crecimiento personal, laboral y comunitario brindándoles educación y capacitación socio-laboral.

Cualificación profesional

Instituto Nacional de las cualificaciones. (2002) Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral. (p.24)

Competencia Profesional.

TESOEM. (2010) Aptitud de un individuo para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. Esta aptitud se logra con la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que son expresados en el saber, el hacer y el saber hacer. (p.17)

Principios de formación Especializada

Principio del vínculo entre la formación inicial y la formación especializada

El proceso de formación se ha de iniciar durante la formación inicial (de pregrado) del profesional en la que, durante esta etapa adquiere conocimientos de acuerdo a los programas establecido en su malla curricular, además deben desarrollar habilidades y formarse en valores que le posibiliten la cualificación profesional y por consiguiente para un desempeño funcional, para el cual está preparado para los exigentes sectores industriales que demandan puestos con formación especializada. .

Programa de Formación Especializada y Ciencias Básicas

Instituto Tecnológico de Sonora –ITSON (2009) define:

El programa de formación especializada básica se caracteriza por orientarse hacia el cumplimiento de criterios y estándares que demandan los procesos de acreditación de programas por cada especialidad, brindar al alumno una plataforma conceptual básica de los fundamentos teóricos y prácticos que sustentan a la profesión en la que se está formando y desarrollar competencias básicas a nivel metodológico, relacionadas con la solución de problemas. (p.18).

Formación Especializada

Instituto Nacional de Educación Tecnológica – INET. (2001) establece:

La Formación Profesional de especialización apunta a desarrollar las capacidades y habilidades que se le exigen a aquellos que se desempeñan en funciones técnicas de nivel superior. El desarrollo de estas capacidades se apoya en el dominio de los fundamentos científicos de la tecnología, en conocimientos técnicos avanzados y polivalentes y en la utilización de metodologías y técnicas específicas de un sector que exigen interpretación fundamentada. Es una formación que debe proveer conocimientos de operación de tecnología compleja y capacidad de autonomía en la toma de decisiones como para desempeñarse en contextos diversos y de cierto grado de incertidumbre. Debe formar en capacidades de gestión, concepción y operación sobre su propio trabajo o sobre el de un equipo a su cargo. Las acciones de formación deberán tener en cuenta el desarrollo de capacidades de planificación y gestión sobre recursos materiales, monetarios y humanos. (P.15).

Instituto Tecnológico de Sonora –ITSON (2009) establece:

Es proporcionar los conocimientos, actitudes, habilidades y valores que permiten al egresado el desempeño de la práctica profesional para su eficiente inserción al campo laboral.

Se caracteriza por contemplar en su orientación la aplicación de competencias propias del campo profesional, incluir actividades de servicio social integradas al currículo, considerar líneas terminales que le permiten al

alumno contar con opciones de especialización dentro de su formación, organizarse bajo un esquema curricular flexible y multimodal. El modelo curricular de los programas de licenciatura 2009 exige la realización de prácticas profesionales no sólo en los últimos semestres, sino también a la mitad del proceso formativo. (p.18)

Valiente, P, González, J. y Del Toro, J. (2013) define:

Como un proceso formal, intencional, consciente y dirigido, como un sistema de interinfluencias, y como el resultado del efecto sistemático y coherente de un conjunto de actividades organizadas, encaminadas a la adquisición y desarrollo de los conocimientos, habilidades y valores que posibilitan la conformación y consolidación de las competencias, que lo hacen apto para el desempeño adecuado de su actividad profesional. (p.8)

Todas estas definiciones establecidos por los autores tienen como punto centrales en relación a una formación especializada la adquisición de conocimiento el desarrollo de habilidades, actitudes y valores dotados de los fundamentos científicos, tecnológicos metodológicos y técnicas específicas, debe formarse con capacidades en diseño, planificación y gestión con competencias propias del campo profesional para una inserción laboral inmediata y que satisfaga las exigencias funcionales de trabajo para un desempeño eficiente y eficaz. Por lo que cabe indicar sus dimensiones de formación especializada como son: Conocimiento, Habilidades, Actitudes y Valores.

Dimensiones de Formación Especializada

Conocimiento

Según el Diccionario de la Real Academia Española en su vigésima segunda edición, el conocimiento se define como “Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas”, pero en un sentido más amplio el conocimiento se ha constituido en los tiempos modernos en una Teoría del Conocimiento conocida por “Gnoseología” o “Noética”. La palabra proviene del latín Cognosere (Cum + Gnosco) con el significado de “captación conjunta” y “comprensión”.

Goñi (2008) sostiene que el conocimiento representa la parte más asentada del saber, que se considera como más permanente, que reside en las personas y que éstas lo saben utilizar con una finalidad pensante.

Pacheco (2004) señala que el conocimiento puede ser presentado en:

Términos cognitivos: Conocimiento es un proceso que moviliza las principales capacidades y disposiciones de la mente humana, percepción, sensibilidad, imaginación, abstracción, lenguaje, razonamiento, memoria, coordinación, etc.

Términos efectivos: En la componente epistemológica como el resultado del saber hacer y en la componente pragmática como saber hacer y saber actuar.

Términos ideológicos: Es el aprovechamiento del capital intelectual en un ideal colectivo común.

Canals, A. (2003) Conocimiento es todo lo que nosotros tenemos que nos ayuda a interpretar el entorno y, como consecuencia, a actuar. Es importante entender el conocimiento no tan sólo como algo que te permite interpretar, que te permite saber, sino como algo que tiene que darte la posibilidad de poder actuar, y esto es lo que quieren las empresas cuando se dedican a la gestión del conocimiento (p.2)

Tsoukas y Vladimirov (2001), El conocimiento es la capacidad individual para realizar distinciones y juicios en relación a un contexto teoría o ambos.

Los autores consideran el conocimiento como el saber cómo el saber hacer y el saber actuar en este sentido, el conocimiento tiene un componente

Humano o subjetivo. El conocimiento es la base de toda ciencias, de la tecnología y la innovación como tal se requieren formar profesionales en su formación especializa con este contexto.

Actitudes

Son la valoración que hace cada individuo de un estímulo como favorable o desfavorable, es la posición, la percepción, la forma de interpretar nuestra

realidad. Por ello, las actitudes son modificables, puede cambiarse, puede reevaluarse a través de las experiencias y de la crítica de cada persona. Prieto, B. (2011).

"Una actitud es una orientación general de la manera de ser de un actor social (individuo o grupo) ante ciertos elementos del mundo (llamados objetos nodales)" (Muchielli, 2001; 151).

La actitud es la respuesta a un acto, a las acciones de experiencias como puede ser la actitud emprendedora, proactiva conductual que con lleva a mostrar un acto favorable, actitudes de estas naturalezas así como también las actitudes cognitivos y afectivo es lo que se necesita en la formación especializada en materia de Metrología Industrial para responder de manera consistente a las situaciones de trabajo.

Habilidades

McGehee y Thayer (1961) y Goldstein (1986,1991,1993) definen habilidad como la capacidad para desempeñar las operaciones del puesto con facilidad y precisión. Señala además. Que las habilidades frecuentemente son actitudes de tipo psicomotor.

Peiro (1999) define habilidad como la capacidad de realizar un desempeño competente del puesto de trabajo (ser capaz de hacer algo).

Conjunto de capacidades o parte de la competencia que le permiten el ejercicio o realización de tareas de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.

Comprende la capacidad de aprender por cuenta propia, de análisis, síntesis, evaluación y pensamiento crítico de creatividad; de identificar y resolver problemas; para tomar decisiones; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; cultura de calidad; uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones; buena comunicación oral y escrita. Son los que se requiere en la formación especializada en materia de Metrología Industrial

Valores

El valor es un componente de la estructura de la personalidad que ejerce la función de regulador socialmente significativo de la conducta y de las actitudes hacia el mundo circundante (Ojalo V. Los valores. Su educación. La comunicación educativa. Conferencia. Maestría “Formación Didáctica para profesionales de la salud”. Ciudad de La Habana; 2003)

Según Brian Hall. (1995) Los valores son ideales internos que dan sentido a nuestras vidas a través de prioridades que establece cada uno y que se lleva a la práctica de forma consiente y repetida.

Jiménez, J. (2010) Para la cultura organizacional de una empresa los valores son la base de las actitudes, motivaciones y expectativas de sus trabajadores. Los valores son la columna vertebral de sus comportamientos. Si los valores no tienen significados comunes para todos los empleados, el trabajo diario se hace más difícil y pesado. El ambiente laboral se vuelve tenso, la gente trabaja con la sensación de que no todos reman en la misma dirección y los clientes pagan las consecuencias. (p.12)

El valor es una cualidad fundamental en la persona, a través de ella mostramos nuestra conducta que es parte de la personalidad, un profesional con principios de valores con lleva a un ejercicio confiable en su qué aceres profesionales. La responsabilidad, la honestidad y el compromiso son maneras correctas de valores de actuar. Por lo que es esencial en la formación especializada formar profesionales con valores.

Programa para la modernización de la educación técnico profesional

Los retos y desafíos que se han propuesto en el marco de la reunión de los ministros de educación los países Iberoamericanos realizado en España en el 2012 en la XXII Conferencia Iberoamericana de Educación, bajo el lema “La Formación Técnico-Profesional y su impacto en el tejido empresarial” para la busque de un modelo de formación que supere los límites históricos del perfil de titulado o “perfil profesional en el esquema tradicional” en el que plantean la

formulación del Programa Cultura Emprendedora “Aprender a emprender”. En este contexto, la educación debe contribuir a desarrollar competencias: “conjunto complejo e integrado de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas, que las personas ponen en juego en situaciones reales de trabajo, para resolver los problemas que ellas plantean”; válidas para toda la vida. En ese sentido, la cultura emprendedora, que fomenta el “aprender a emprender”, debe participar en la renovación de los sistemas educativos al establecer sus fundamentos como ejes transversales de su formación y que se conviertan en competencias que los estudiantes puedan transferir a su vida diaria.(OIE.2016.p.140)

Marco Conceptual

Metrología

A través de la historia no ha habido desarrollo tecnológico que se haya logrado sin una base de mediciones confiable. A su vez, la metrología, que es la ciencia de las mediciones, cuenta con instrumentos cada vez más sofisticados que son producto de constantes innovaciones tecnológicas, generalmente provenientes de los países con alto grado de desarrollo. (Harasic. 2009).

Metrología Industrial

Comprende todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia, como lo es la información sobre mediciones, las calibraciones, la trazabilidad, el servicio de calibración, el aseguramiento de la calidad, entre otras. Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012).

Formación Especializada

Es una formación que debe proveer conocimientos de operación de tecnología compleja y capacidad de autonomía en la toma de decisiones como para desempeñarse en contextos diversos y de cierto grado de incertidumbre. Debe

formar en capacidades de gestión, concepción y operación sobre su propio trabajo o sobre el de un equipo a su cargo. Ministerio de Educación – INET. (2001, p 15)

Importancia de la metrología

Apoyo Consultoría. (2015, p.41). La importancia de la metrología radica en su carácter universal: prácticamente todas las empresas y en todos los procesos productivos se requieren servicios metrológicos, aunque no siempre sean reconocidos como tales. Esto se debe a que los productos deben cumplir con ciertas especificaciones de pesos y medidas para garantizar su calidad. Bajo este contexto, las empresas deben contar con adecuados instrumentos y/o equipos de medición para obtener medidas confiables. Es por ello, que algunas certificaciones de calidad internacionales – como la ISO 9000 – incluyen el cumplimiento de ciertos requerimientos de confirmación metrológica para obtener dicha certificación.

Situación del programa de metrología en el Perú en las Universidades

Hay algunas universidades que desarrollan el curso de metrología cabe resaltar los aspectos que hacen mención en sus sílabos.

La Universidad Nacional de Ingeniería en su facultad de ingeniería mecánica área mecánica en su sílabo 2007 considera como curso electivo por lo que en el punto objetivos general menciona “El curso tiene como objetivo preparar a los alumnos en el uso, aplicación, evaluación de los conceptos de control total de la calidad, captar y/o comprobar las ventajas de su implementación de las empresas nacionales.

Así mismo en la Universidad Nacional del Santa Facultad de Ingeniería, escuela profesional de Ingeniería en Energía en su sílabo 2012 en descripción del curso menciona “El curso de Metrología e Instrumentación es de naturaleza teórico-práctico, orientada a la formación profesional del estudiante de Ingeniería en Energía. Toda persona que está relacionada con el proceso en planta o vaya interactuar profesionalmente en ella, tiene el deber de estudiar los fundamentos y principios de funcionamiento de los sistemas de medición existentes, así como los

métodos de medición y técnicas de análisis para interpretar la información experimental. A través de este curso se dará una exposición de los sistemas de medición más importantes y que están presentes en la mayoría del control de procesos. Es necesario que el estudiante tenga conocimientos suficiente de Física y Matemática, para el entendimiento del curso”.

La Universidad Ricardo Palma en su Facultad de Ingeniería escuela académica de Ingeniería Industrial en su silabo 2006-II en Sumilla menciona “El curso se desarrolla mayormente con experiencias de laboratorio con piezas reales. Lograr que los participantes identifiquen y manipulen instrumentos de medición”.

Así mismo, la Universidad Tecnológica del Perú Facultad de Ingeniería Industrial y mecánica en su silabo 2016-2 dentro de Fundamentación menciona. “Desarrollar en el alumno la comprensión de los fundamentos de la Metrología, el manejo adecuado de los instrumentos de precisión y de las técnicas para mediciones en el campo industrial, valorando el uso de las normas y los estándares para las especificaciones en el dimensionado de sus proyectos de ingeniería. De esta manera el estudiante posee una herramienta de apoyo al diseño, la fabricación, el montaje y el control de calidad”.

Así mismo, la Pontificia Universidad Católica del Perú en la carrera profesional de Ingeniería de Mecatrónica en el curso electivo menciona, el alumno será capaz de comprender todos los procesos de medición y usar con propiedad los instrumentos de medición en sus investigaciones” Importancia de las mediciones ” Errores en las mediciones ” Medición y Registro ” Calibración ” Instrumentos de Metrología Bidimensional ” Medición de magnitudes físicas ” Medición de variables eléctricas ” Tecnologías de Medición ” Normalización

1.3. Justificación del Problema

Teórico

La metrología Industrial como curso o programa no se toma en cuenta dentro del proceso de su formación en los estudiantes de Ingeniería en casi la totalidad en las Universidades de nuestro país, más aun en las carreras de

Ingeniería Industrial dentro de su malla curricular; en tal sentido el presente trabajo pretende el aporte para los estudiantes de Ingeniería Industrial que tenga el conocimiento de la Metrología Industrial como parte de su formación, siendo los estudiantes los futuros profesionales quienes deben ser formados en relación a los requerimiento técnico de la industria productiva.

Metodológica

Esta investigación es relevante, por lo que los contenidos temáticos en metrología Industrial se ajustan a las necesidades de formación especializadas de los estudiantes de Ingeniería, que requieren el sector productivo industrial.

Por ello los estudiantes requieren el conocimiento especializada de la metrología Industrial como normalización, certificación, acreditación, calibración, entre otros y por ende adquirir las competencias básicas específicas del programa o curso de Metrología Industrial.

Práctica

Gracias a la Metrología las empresas aseguran su calidad, productividad y competitividad, por lo que implica, que los estudiantes de Ingeniería más a un los futuros egresados como Ingenieros tengan el conocimientos en Metrología Industrial, quienes contribuirán en las soluciones de las exigencia de la industria productiva.

1.4. Problema

La enseñanza de metrología en las diversas universidades del mundo son tomados en cuenta dentro de su formación en los estudiante de Ingeniería como programa o como curso electivo.

En Europa en particular en España dentro de su plan estratégico 2016 – 2019 del centro español de metrología que es una institución rectora en materia de metrología se ha propuesto impulsar la formación sobre metrología en escuelas y Universidades; por otro lado cabe mencionar que en México en la Universidad Santa Rosa de Jáuregui existe una carrera profesional en Ingeniería en Metrología Industrial.

La enseñanza del programa en Metrología Industrial dentro de su formación especializada en los estudiantes de ingeniería en nuestro país es casi nada por lo que cabe mencionar algunas de estas universidades, tal es así en la Universidad Nacional de Ingeniería en la Facultad de Ing. Mecánica se toma en cuenta dentro de su plan de estudios 2009 como curso electivo de Metrología y Normalización, así mismo en la Universidad Nacional del Callao en la escuela de Ing. Mecánica dentro de sus plan de estudios 2010 está incluido el curso como Metrología y control de Calidad como electivo; de igual modo en la Universidad Nacional Federico Villarreal en la Escuela de Ingeniería Industrial es tomado en cuenta dentro de plan de estudios 2002 dentro de los cursos electivos como Metrología.

En cuanto a las Universidades particulares, la Universidades Ricardo Palma en su escuela de Ing. Industrial desarrolla el curso de Metrología en el séptimo ciclo, forma parte dentro de su plan de estudios desde el año 2006 como asignaturas de operaciones y en la Pontificia Universidad Católica del Perú en la carrera profesional de Ingeniería de Mecatrónica lo consideran dentro de electivos de especialidad el curso con el nombre de Metrología y técnicas de Medición.

Sin embargo en las facultades de ingeniería industrial por lo general en casi toda las Universidades Nacionales y particulares no se desarrollan ningún curso como programa de Metrología en su formación más un en lo que respecta al programa de Metrología Industrial salvo en uno o dos universidades.

La metrología como ciencia de las mediciones tiene como objetivo garantizar la confiabilidad de las mediciones que se realizan día a día en la industria, actividades que contempla como la calibración de los equipos de medición y prueba; la etapa de diseño de un producto o servicio; la inspección de materias primas proceso y producto terminado; durante el servicio técnico al producto; durante las acciones de mantenimiento; durante la prestación de un servicio. Por lo que implica considerarse dentro de su formación especializada para los estudiantes de Ingeniería o en particular de Ingeniería Industrial, como programa bajo este contexto.

En el presente trabajo de investigación la enseñanza de Metrología Industrial para su formación especializada de los estudiantes de Ingeniería Industrial se estructura en seis unidades temáticas en el que contiene como:

generalidades sobre Introducción a la metrología, Normalización, Sistema ISO de tolerancias, Instrumentos de Medición, Patrones, Trazabilidad, Unidades de Medida, Métodos de medición y medios de control, Errores de Medición, Variabilidad de las medidas e incertidumbre, Laboratorio de metrología, Metrología de Masa, Presión, Temperatura y Eléctrica, Acreditación de laboratorios, Metrología en los sistemas de calidad.

Formulación del Problema

Problema General

¿Cuál es la influencia de enseñanza en Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?

Problemas Específicos

Problema específico 1

¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Conocimiento para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?

Problema específico 2

¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Actitud para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?

Problema específico 3

¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Habilidades para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?

Problema específico 4

¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Valores para los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?

1.5. Hipótesis

Hernández R. (2014) las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones

tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones. (p.104).

En esta investigación de alcance explicativo se plantea una hipótesis causal en el que se explica la relación entre una variable independiente y la variable dependiente sujetos a una comprobación empírica es decir una verificación en la realidad.

La hipótesis que se plantea es de tipo causales bivariadas por su carácter vinculativo entre las variables.

Hipótesis General

La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye en la formación Especializada de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Hipótesis Específico

Hipótesis específica 1

La aplicación del programa de estudio influye en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Hipótesis específica 2

La aplicación del programa de estudio influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Hipótesis específica 3

La aplicación del programa de estudio influye en Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Hipótesis específica 4

La aplicación del programa de estudio influye en Valores de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

1.6.Objetivos

Objetivo General

Establecer la influencia de la enseñanza de Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Objetivos Específicos

Objetivo específico 1

Establecer la influencia del programa de estudio en Conocimiento para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Objetivo específico 2

Establecer la influencia del programa de estudio en Actitud para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Objetivo específico 3

Establecer la influencia del programa de estudio en Habilidades para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Objetivo específico 4

Establecer la influencia del programa de estudio en Valores para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

II. Marco Metodológico

2.1. Variables

Hernández R. (2014) define la variable como:

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse [...]; El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida [...]; Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso, se les suele denominar constructos o construcciones hipotéticas. (p.105)

Variable independiente: Metrología Industrial

Comprende todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia, como lo es la información sobre mediciones, las calibraciones, la trazabilidad, el servicio de calibración, el aseguramiento de la calidad, entre otras. Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012).

Dimensión de la variable independiente:

Programa de estudio

El programa es la lista de los contenidos de un curso, lo que debe ser enseñado (FAO, 1999)

“Un programa de estudio es una formulación hipotética de los aprendizajes, que se pretenden lograr en una unidad didáctica de las que componen el plan de estudios, documento éste que marca las líneas generales que orientan la formulación de los programas de las unidades que lo componen” (Panzas, M. 2006:17)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG, 2011) “Es la descripción sintetizada de los contenidos de las asignaturas o unidades de aprendizaje, ordenadas por secuencias o por áreas relacionadas con los recursos didácticos y bibliográficos indispensables, con los cuales se regulará el proceso de enseñanza-aprendizaje”

Organización del programa de Estudio

Objetivo

Desarrollar un conjunto de seis sesiones de aprendizaje por lo cual, se espera que los estudiantes de Ingeniería Industrial sean capaces de aprender el contenido de modo tal que mejoren o aumenten sus capacidades o competencias en conocimientos, actitudes, habilidades y valores en materia de Metrología industrial.

Contenido

Sesión 1. Normas Metrológica y Metrología en los sistemas de Calidad

Sesión 2. Instrumentos de medición, Patrones de Medición y Trazabilidad

Sesión 3. Métodos Errores e Incertidumbre en las mediciones

Sesión 4. Aseguramiento Metrológico

Sesión 5. El laboratorio de Calibración y Acreditación de Laboratorio

Sesión 6. Aplicación de especificaciones Metrológicas en la Industrial

Estrategia

Se ha establecido para el desarrollo de las sesiones dos grupos intactos o formados para las comparaciones un Grupo control y Experimental.

El tratamiento Metodológico para el grupo control es sin metodología activa.

El tratamiento Metodológico para el grupo experimental es con metodología activa.

La metodología propuesta debe favorecer el aprendizaje centrado en el estudiante, de modo talque les permite adquirir contenidos, sino también ser conscientes de sus procesos de aprendizaje

Distribución de Tiempo

La ejecución comprende: 2 Meses, en seis semanas, una sesión por semana, dos horas por semana y el tiempo total 720 min.

Evaluación

Un Instrumento que compre de 25 ítems de pregunta. Que comprende 10 en conocimiento, 5 preguntas en relación a actitudes, 8 preguntas en relación a sus habilidades y finalmente 2 preguntas en relación a valores.

Variable dependiente: Formación Especializada

Valiente, P, González, J. y Del Toro, J. (2013) define:

Como un proceso formal, intencional, consciente y dirigido, como un sistema de interinfluencias, y como el resultado del efecto sistemático y coherente de un conjunto de actividades organizadas, encaminadas a la adquisición y desarrollo de los conocimientos, habilidades y valores que posibilitan la conformación y consolidación de las competencias, que lo hacen apto para el desempeño adecuado de su actividad profesional. (p.8)

Dimensiones de la Variable dependiente:

Conocimiento

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.

Goñi (2008) sostiene que el conocimiento representa la parte más asentada del saber, que se considera como más permanente, que reside en las personas y que éstas lo saben utilizar con una finalidad pensante.

Actitudes

Es la acción, es un acto de hacer de interactuar, para conseguir un estímulo una respuesta favorable o desfavorable.

Disposición estable y continuada de la persona para actuar de una forma determinada. Las actitudes impulsan, orientan y condicionan la conducta, contribuyendo a la formación de los rasgos de la personalidad

Habilidades

Comprende la capacidad de aprender por cuenta propia, de análisis, síntesis, evaluación y pensamiento crítico de creatividad; de identificar y resolver problemas; para tomar decisiones; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; cultura de calidad; uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones; buena comunicación oral y escrita.

Valores

Cualidad por la que una persona o cosa merece ser apreciada.

Los valores para la cultura organizacional de una empresa son la base de las actitudes, motivaciones y expectativas de sus trabajadores. Los valores son la columna vertebral de sus comportamientos.

Si los valores no tienen significados comunes para todos los empleados, el trabajo diario se hace más difícil y pesado. El ambiente laboral se vuelve tenso, la gente trabaja con la sensación de que no todos reman en la misma dirección y los clientes pagan las consecuencias.

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente Formación Especializada

Dimensiones	Indicadores	Ítem	Escala y Valores	Nivel y Rango
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Interioriza la Metrología Industrial Aplicada. 	1. Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivadas metrológicamente se expresan como:		
		2. La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como:		
		3. ¿Calibración es lo mismo que decir ajuste?		
	<ul style="list-style-type: none"> Adquiere Herramientas técnicas y de Calidad. 	4. Qué dice en el capítulo 7 La Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición para sus procesos de producción		
		5. ¿Cuáles de las siguientes son Normas Metrológicas?		
	<ul style="list-style-type: none"> Adquiere elementos fundamentales de Laboratorio. 	6. Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su		
		7. ¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es?		

Actitud	• Comprende el Aseguramiento Metrológico.	8. Qué dice en el capítulo 7 inciso 7.1 La Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos		
	• Utiliza Estándares Trazabilidad.	9. ¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica?		
	• Aplica la selección de Equipos.	10.El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las:		De 20 a 25 Logro Destacado
	• Demuestra el conocimiento para documentar, revisar mantener e implementar.	11. Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección.	Respuesta correcta (1)	De 14 a 19 Logro
		12. Para realizar la calibración de los medios de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito?	Respuesta Incorrecta (0)	De 7 a 13 En proceso De 0 a 6 En inicio
Actitud	• Demuestra destrezas para Identificar medir y proyectar situaciones de trabajo.	13. Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama:		
		14. Los resultados que se reportan en un certificado de calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error a demás :		
	• Enumera y Promueve	15. Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados, por su principio son denominados de :		

Habilidades	• Identificación	16. Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en:
		17. El procedimiento de Calibración es un documento con el cual se realizan las calibraciones a los:
		18. ¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre?
	• Analiza y Evalúa	19. El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es :
		20. La fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, Sensibilidad, Respetabilidad, y.
	• Toma de decisión	21. ¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ?
		22. ¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición?
	• Uso eficiente de información	23. ¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del proceso de Calibración?
		24. ¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración?
	• Reflexivo	25. Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer:

2.3. Metodología

Visto la recopilación de las informaciones en base a un revisión analítica y una vez planteado el problema los cuales me conlleva que la investigación tiene un alcance explicativo con el que se pretende responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es la influencia de enseñanza en Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016? Esta investigación tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre la variable independiente Enseñanza de Metrología Industrial y la variable dependiente formación Especializada en una muestra que comprende los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Para evaluar la influencia de la relación de la variable independiente sobre la variable dependiente, primero se manipula la variable independiente con los contenidos del programa de estudio a través de sesiones, con los cuales se generan el estímulo y luego se mide la variable dependiente como el efecto de las causas el cual no fue manipulado, obteniéndose así la relación causal empírica.

El objetivo de esta investigación es establecer la influencia de la enseñanza de Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Para el estudio en lograr el control y la validez interna, los grupos no son asignados al azar se trabaja con grupos intactos, se alcanza la validez interna en la medida en que demuestra la equivalencia inicial de los grupos participantes y la equivalencia en el proceso de experimentación.

2.4. Tipo de estudio

El tipo de estudio de la presente investigación es de tipo aplicada.

Enfoque cuantitativo

Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Hernández R. (2010. P 4).

El estudio parte de una realidad objetiva y es de enfoque cuantitativo Experimental secuencial y probatorio con característica de Prueba de Hipótesis de proceso deductivo de bondad con generalización de resultados. El análisis en esta investigación comprende el efecto producido por la acción o manipulación de la variable independiente Metrología Industrial sobre la variable dependiente mejora en su Formación Especializada.

2.5.Diseño

Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento. Hernández R. (2014. p 128).

El tipo de diseño es de investigación experimental y de clase cuasi experimental con implicancia de grupos intactos.

En lo que se refiere a lo experimental, se puede hablar de experimento.

Experimento

Situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos). Hernández R. (2010. P 130).

Cuasi experimentales

Estudia relaciones de causa – efecto, pero no en condiciones de control riguroso de todos los factores que puedan afectar el experimento. Monje C. (2011. P 107).

En los diseños cuasi experimentales se manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes [...]; los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento). Hernández R. (2014. p 151).

La presente investigación se esquematiza como:



La variable causal independiente de manipulación es la enseñanza de Metrología Industrial que comprende los contenidos temáticos de la Metrología Industrial establecidos en el programa de estudio que a futuro se puede establecer en un silabo como se encuentra en el Anexo 7. Para el causal de esta variable se desarrollaron seis sesiones que contemplan el contenido temático Anexo 8.

La variable dependiente el que recibe el efecto del causal es formación Especializada.

2.6. Población, muestra y muestreo

Población

Población o universo Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Hernández, R. (2014, p. 174).

La población estará conformada por los estudiantes de la Facultad Ingeniería Industrial y Sistemas Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Muestreo

Hernández R. (2014) son las Unidades de Análisis o unidad de muestreo se les denomina también casos o elementos. (p.172)

La unidad de muestreo son los casos o elementos de análisis como puede ser: individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.

En el presente trabajo de investigación la unidad de muestro o de análisis son los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Hernández, R. (2014, p. 175).

Muestra probabilística

Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Hernández, R. (2014, p. 176).

Muestra no probabilística o dirigida

Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación. Hernández, R. (2014, p. 175).

La característica de esta es investigación es del diseño experimental de clase cuasi experimental por lo que la muestra es no probabilística.

Una muestra no probabilístico o dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. [...]; las muestras dirigidas implican algunas desventajas. La primera es que, al no ser probabilísticas, no es posible calcular con precisión el error estándar, es decir, no podemos determinar con qué nivel de confianza hacemos una estimación. Esto es un inconveniente si consideramos que la estadística inferencial se basa en la teoría de la probabilidad, por lo que las pruebas estadísticas en muestras no probabilísticas tiene un valor limitado a la muestra en sí, más no a la población. Es decir, los datos no pueden generalizarse a ésta. En las muestras de este tipo, la elección de los casos no depende de que todos tengan la misma

posibilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de personas que recolectan los datos. [...];

La ventaja de una muestra no probabilística desde la visión cuantitativa es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema. Hernández, R. (2014, p. 190).

En este diseño de clase cuasi experimental las muestras dirigidas son el grupo (G1) control y Grupo (G2) experimental (G2) que corresponde a:

Grupo (G1) = 40 estudiantes Grupo de control

Grupo (G2) = 32 estudiantes Grupo experimental

2.7. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento

Instrumento de medición Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente. Hernández, R. (2014, p. 199).

Cuestionario

Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir. Hernández, R. (2014, p. 217).

La recolección de datos se realiza mediante un instrumento de tipo cuestionario de preguntas denominadas pre Test y Pos Test cuyo instrumento se encuentra en el Anexo 4.

Para el analizar cuantitativamente se ha codificado o categorizado las preguntas como se muestra en el siguiente esquema:

☐ 1 Para preguntas con respuesta correcta

☐ 0 Para preguntas con respuesta incorrecta

Para analizar cuantitativamente las dimensiones de la variable Formación Especializada se ha codificado o categorizado tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. *Código o categoría para las dimensiones de la variable Formación especializada.*

Dimensión	Cuantitativo	Cualitativo
Conocimiento	0 a 2	Inicio
	3 a 5	En Proceso
	6 a 8	Logro
	9 a 10	Logro Destacado
Actitud	0 a 1	Inicio
	2 a 3	En Proceso
	4	Logro
	5	Logro Destacado
Habilidades	0 a 2	Inicio
	3 a 4	En Proceso
	5 a 6	Logro
	7 a 8	Logro Destacado
Valores	0 a 1	Inicio
	2	Logro

Validación y confiabilidad del instrumento

Confiabilidad

Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Hernández, R. (2014, p. 204).

Método de Kuder-Richarson 20

Permite obtener la confiabilidad a partir de los datos obtenidos en una sola aplicación del test. El coeficiente KR20 de Kuder-Richardson es usado para medir la consistencia interna de escalas de ítems dicotómicos con respuestas correctas e incorrectas. Yadira Corral. (2009, p.242)

La relación para calcular la confiabilidad de un instrumento de recolección de datos donde el ítem tenga dos alternativas de respuestas o calificación entre cero y uno o falso verdadero como el caso dicotómico es:

$$\rho_{(KR20)} = \frac{n}{n-1} * \frac{s^2 - \sum_{i=1}^n p_i * q_i}{s^2}$$

Donde:

$\rho_{(KR20)}$ =Coeficiente KR20

n= número de ítem del instrumento

p= porcentaje de personas que responden correctamente cada ítem

q= porcentaje de personas que responden incorrectamente cada ítem

s^2 = varianza total del instrumento.

Los resultados se interpretan de acuerdo con la tabla 3 cuadros de relación.

Tabla 3. *Significado de los Valores del Coeficiente y los niveles de confiabilidad.*

Valores	Nivel
De -1 a 0	No confiable
De 0.0 a 0.49	Baja Confiabilidad
De 0.5 a 0.75	Moderada Confiabilidad
De 0.76 a 0.89	Fuerte Confiabilidad
De 0.9 a 1	Alta Confiabilidad

Fuente: Soto, Q. R. (2014.p, 67).

La técnica de Kuder-Richardson se aplica en la presente investigación, ya que el instrumento contiene ítem con escala de calificación dicotómico de valor uno para la respuestas correctas y cero para respuesta incorrecta.

En consecuencia cuando un instrumento representa un coeficiente igual a cero (0) indica que carece de confiabilidad mientras que cuando logra el valor uno (1) indica que el instrumento logra la máxima confiabilidad.

Confiabilidad del instrumento

La tabla 4 de estadística de fiabilidad se obtuvo con el método Kuder-Richarson 20, tomando una muestra piloto de 25 estudiantes del grupo

control de modo que el valor del Alfa de Cronbach encontrado es de 0.994 que corresponde al nivel de alta Confiabilidad según la tabla 3. Por lo tanto el instrumento es confiable.

Tabla 4. Resultado del Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,994	25

Validez

Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. Hernández, R. (2010, p. 201).

Validez de expertos

Grado en que un instrumento realmente mide la variable de interés, de acuerdo con expertos en el tema. Hernández, R. (2014, p. 204).

La validez de contenido del instrumento de la presente investigación por opinión de expertos se muestra en la tabla 1.

Tabla 5. Resultado de la validez del instrumento.

Validador	Juicio de	Resultados
Dr. Felipe Guizado Oscoco	Metodólogo	Aplicable
Dr. Sthy Warrew Flores Daorta	Experto	Aplicable
Mg. Halley Limaymanta Álvarez	Estadística	Aplicable

Fuente: Se obtuvo del certificado de validez del instrumento.

2.8. Métodos de análisis de datos

1. Cabe resaltar que la muestra es no Probabilística, de análisis estadístico no paramétrica.
2. La fuente de los datos lo constituyen, la información de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas Universidad Nacional Federico con una muestra de 40 estudiantes en el grupo (G1) control y 32 estudiantes en el grupo (G2) Experimental.

3. Los datos fueron levantados con el instrumento que fue validado por juicio de expertos, Donde la confiabilidad del instrumento se obtuvo con la técnica de coeficiente KR20 de Kuder-Richardson aplicado en una prueba piloto comprendido por una muestra de 25 estudiantes. Cuyo valor obtenido es de 0.994 que corresponde un nivel alto de confiabilidad.

Es importante señalar que la prueba piloto tiene el propósito de verificar el instrumento con relación al objetivo de la investigación, así como también comprobar la consistencia lógica de cada uno de los ítems de obtener los mismos resultados aplicados en varios momentos.

4. Los datos son obtenidos en base a un cuestionario de 25 ítems de preguntas, del grupo control y del grupo experimental de acuerdo al siguiente tratamiento muestral ver Tabla 6:

Los datos son proporcionados por el grupo control durante el pre test y posteriormente en el pos test, en este grupo control no se aplica ningún estímulo antes de la prueba de pre test y antes de la prueba del pos test.

El grupo experimental antes del pre test no ha sido estimulado, sin embargo se aplicó la prueba del pre test, posteriormente se estimula con 6 sesiones antes del pos test, finalmente se toma la prueba del pos test.

Tabla 6. *Tratamiento muestral del grupo control y Experimental.*

Grupo (G)	Estimulo	Pre Test	Estimulo	Pos Test
Control (G1)	No recibe Ninguna sesión	Se aplica La prueba	No recibe Ninguna sesión	Se aplica La prueba
Experimental (G2)	No recibe Ninguna sesión	Se aplica La prueba	Recibe 6 sesión	Se aplica La prueba

5. Los datos proporcionados por los estudiantes han sido recolectados con el instrumento confiable que comprende un cuestionario de preguntas de las temáticas de la dimensión programa de estudio de la variable independiente Metrología Industrial que se desarrollaron en las 6 sesiones como estímulo al grupo experimental.
6. Para el análisis de los datos se usó el SPSS, con cual se reportó las tablas y graficas de frecuencia y el diagrama de cajas esto es para el análisis

descriptivo. Para el análisis inferencial se utilizó el método de la inferencia estadística no paramétrica el U de Mann-Whitney - W de Wilcoxon para la prueba de hipótesis.

III. RESULTADOS

3.1. Resultado en puntuación alcanzados en las pruebas de Pre y Pos Test del Grupo Control y Experimental

Resultado de Puntuación del grupo control Pre Test

Tabla 7. Resultados del Nivel de Puntuación alcanzado en grupo control de prueba Pre test.

Grupo Control Pre test			
Dimensiones	Nivel o Rango de Puntuación Obtenida Calificación	Nivel o Rango De Puntuación Total	Porcentaje Alcanzado
Conocimiento	143	400	35.8%
Actitud	67	200	33.5%
Habilidades	82	320	25.6%
Valores	9	80	11.3%

Nota: El nivel o rango de puntuación es por el tamaño de muestra, para el grupo control que es de 40 estudiantes.

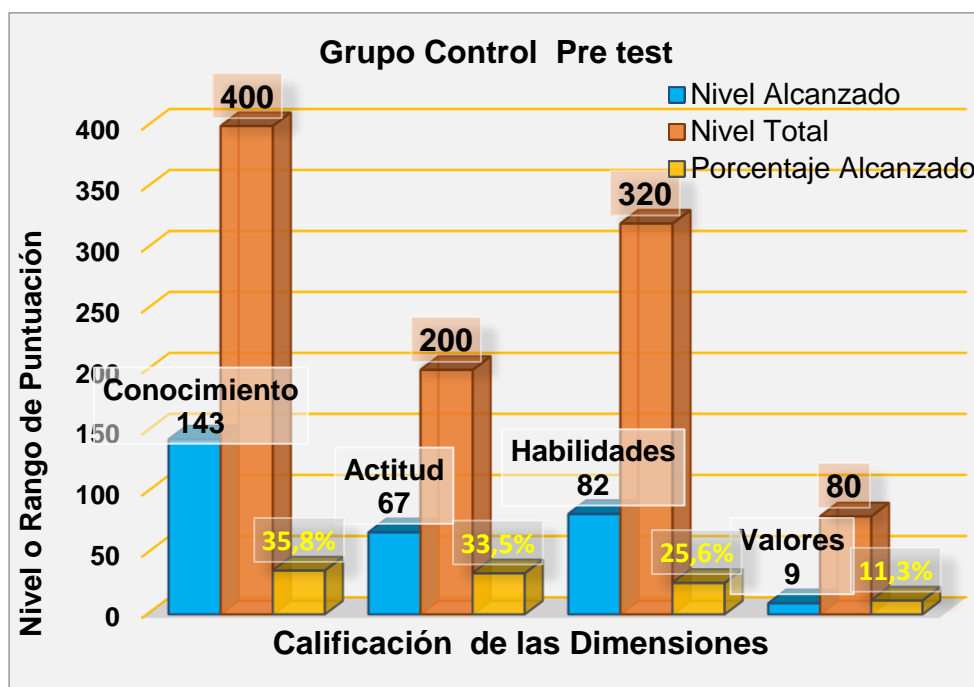


Figura 1. Resultado del Nivel o Rango de Puntuación Totales en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores del grupo control Pre test.

Interpretación:

La figura 1 muestra el resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total alcanzada en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores por los estudiantes de ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal, en el grupo control de prueba Pre test. Al interpretar de izquierda a derecha se tiene que el nivel en puntuación alcanzado es de 143 o 35,8% en conocimiento del total que es de 400, 67 o 33,5% en Actitud del total que es 200, 82 o 25,6% en habilidades del total que es de 320 y finalmente 9 o 11.3% en valores del total que es 80. Observándose clara diferencia en comparación con el total de puntuación en esta prueba de pre test.

Resultado de Puntuación del grupo control Pos Test.

Tabla 8. *Resultados del Nivel de Puntuación alcanzado en grupo control de prueba Pos test*

Grupo Control Pos test			
Dimensiones	Nivel o Rango de Puntuación Obtenida Calificación	Nivel o Rango De Puntuación Total	Porcentaje Alcanzado
Conocimiento	138	400	34.5%
Actitud	62	200	31.0%
Habilidades	91	320	28.4%
Valores	16	80	20.0%

Nota: El nivel o rango de puntuación es por el tamaño de muestra, para el grupo control que es de 40 estudiantes.

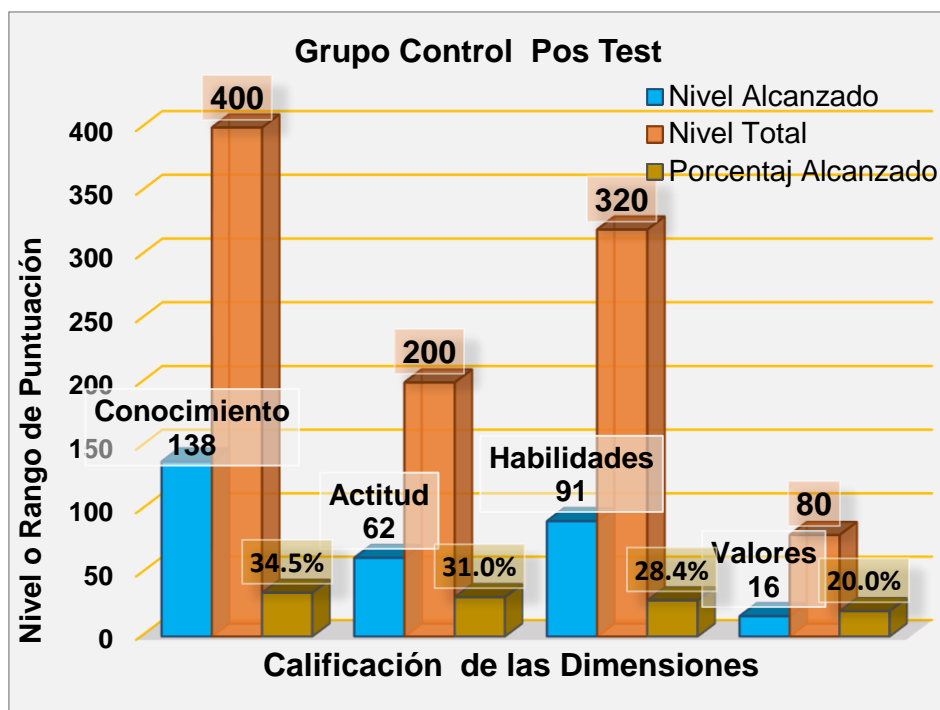


Figura 2. Resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores del grupo control Pos test.

Interpretación:

La figura 2 muestra el resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total alcanzada en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores por los estudiantes de ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal, en el grupo control de prueba Pos test. Al interpretar de izquierda a derecha se tiene que el nivel en puntuación alcanzado es de 138 o 34,5% en conocimiento del total que es de 400, 62 o 31,0% en Actitud del total que es 200, 91 o 28,4% en habilidades del total que es de 320 y finalmente 16 o 20% en valores del total que es 80. Observándose clara diferencia en comparación con el total de puntuación en esta prueba de pos test.

Resultado de Puntuación del grupo Experimental Pre Test

Tabla 9. Resultados del Nivel de Puntuación alcanzado en el grupo Experimental de prueba Pre test.

Grupo Experimental Pre test			
Dimensiones	Nivel o Rango de Puntuación Obtenida Calificación	Nivel o Rango De Puntuación Total	Porcentaje Alcanzado
Conocimiento	95	320	29.7%
Actitud	44	160	27.5%
Habilidades	73	256	28.5%
Valores	16	64	25.0%

Nota: El nivel o rango de puntuación es por el tamaño de muestra, para el grupo Experimental es de 32 estudiantes.

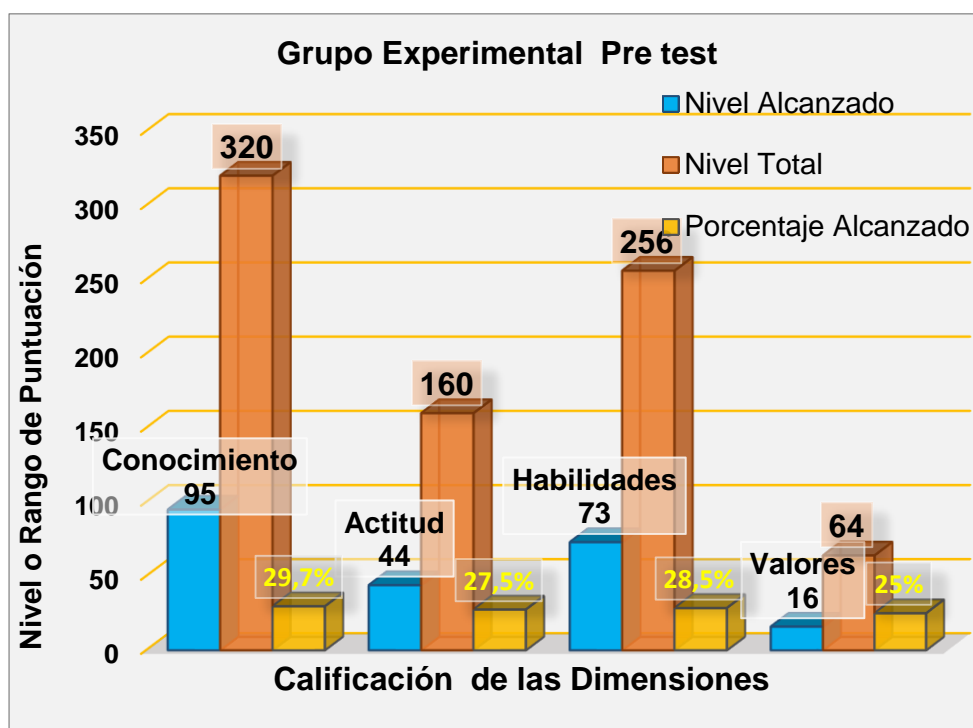


Figura 3. Resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores del grupo Experimental Pretest.

Interpretación:

La Figura 3 muestra el resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total alcanzada en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores por los estudiantes de ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal, en el grupo Experimental de prueba Pre test. Al interpretar de izquierda a derecha se tiene que el nivel en puntuación alcanzado es de 90 o 29,7% en conocimiento del total que es de 320, 44 o 27,5% en Actitud

del total que es 160, 73 o 28,5% en habilidades del total que es de 256 y finalmente 16 o 25% en valores del total que es 64. Observándose clara diferencia en comparación con el total de puntuación en esta prueba de Pre test.

Resultado de Puntuación del grupo Experimental Pos Test

Tabla 10. Resultados del Nivel de Puntuación alcanzado en el grupo Experimental de prueba Pos test.

Grupo Experimental Pos test			
Dimensiones	Nivel o Rango de Puntuación Obtenida Calificación	Nivel o Rango De Puntuación Total	Porcentaje Alcanzado
Conocimiento	191	320	59.7
Actitud	89	160	55.6
Habilidades	119	256	46.5
Valores	34	64	53.1

Nota: El nivel o rango de puntuación es por el tamaño de muestra, para el grupo Experimental es de 32 estudiantes.

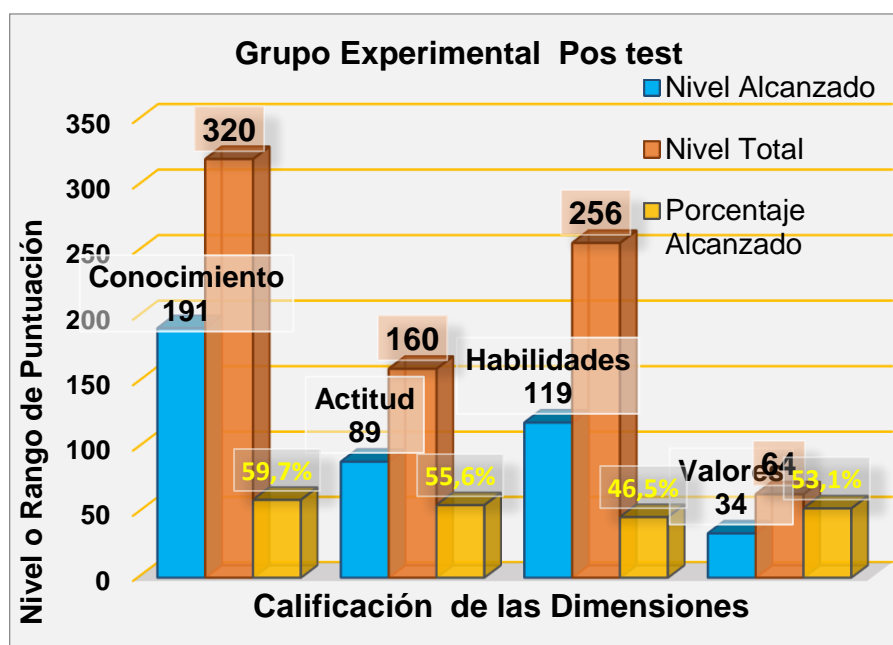


Figura 4. Resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores del grupo Experimental Pos test.

Interpretación:

La Figura 4 muestra el resultado del Nivel o Rango de Puntuación Total alcanzada en las dimensiones: Conocimiento, Actitud, Habilidad y Valores por los estudiantes de ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal, en el grupo Experimental de prueba Pos test. Al interpretar de izquierda a derecha se tiene que el nivel en puntuación alcanzado es de 191 o 59,7% en conocimiento del total que es de 320, 89 o 55,6% en Actitud del total que es 160, 119 o 46,5% en habilidades del total que es de 256 y finalmente 34 53,1% en valores del total que es 64. Observándose un nivel de alcance significativo en comparación con el total de puntuación en esta prueba de Pos test.

3.2. Distribución de frecuencias

Muestran El número de preguntas contestadas o las puntuaciones (nivel o rango) por el número de estudiantes (frecuencia) así como el porcentaje tanto el valido como el acumulado para las dimensiones conocimiento, actitud, habilidades y valores de la variable Formación especializada para el grupo control y grupo experimental.

Resultado Total del grupo Control y Experimental en las Prueba Pre test y Pos test

Tabla 11. *Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo control y experimental en el pre test para cada nivel.*

Nivel o Rango	Pre Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	26	65%	21	65,6%
En Proceso	14	35%	11	34,4%
Logro Esperado	0	0%	0	0%
Logro Destacado	0	0%	0	0%
Total	40	100%	32	100%

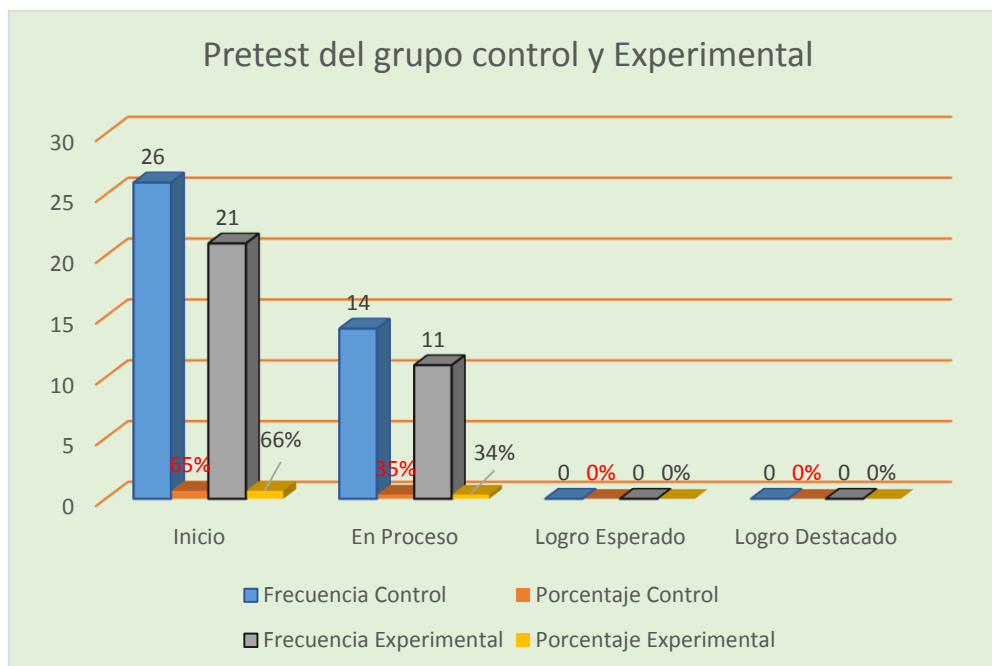


Figura 5. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo control y Experimental en la prueba de pre test y pos test para cada nivel

Análisis Descriptivo:

En el Pre test: Observamos que los resultados en su Formación Especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016 tanto para el grupo control como para el grupo experimental son similares, dado que existe 26 estudiantes en el nivel de inicio que corresponden a 65%, 14 estudiantes en el nivel en proceso que hace el 35%, cero o 0% logro en esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo control y 21 estudiantes en el nivel inicio que hace 65.6%, 11 estudiantes en el nivel en proceso correspondiente al 34.4%, cero o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo experimental. Observándose que el grupo control y experimental presentan condiciones iniciales muy similares.

Tabla 12. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental en el Pos Test para cada nivel.

Nivel o Rango	Pos Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	22	55%	1	3,1%
En Proceso	18	45%	19	59,4%
Logro Esperado	0	0%	11	34,4%
Logro Destacado	0	0%	1	3,1%
Total	40	100%	32	100%

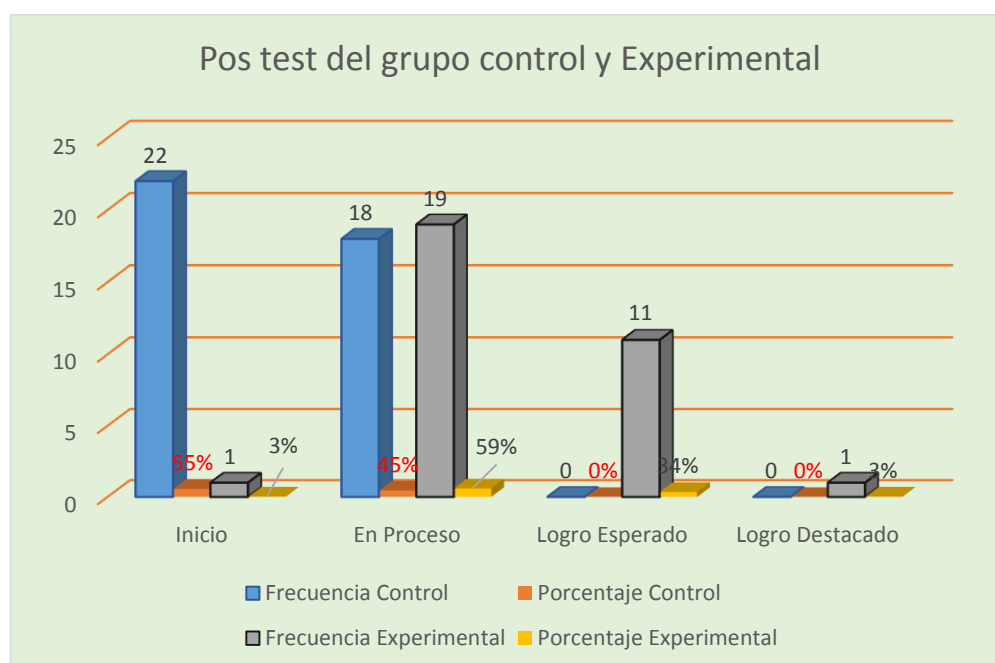


Figura 6. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pos test para cada nivel.

Análisis Descriptivo:

En el Pos test: Apreciamos que después de la aplicación de “la enseñanza de Metrología Industrial” los resultados finales en su Formación especializada de los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son muy diferentes; en el grupo control existe 22

estudiantes que corresponden a 55% que se encuentran en el nivel inicio, 18 estudiantes que hacen un 45% en el nivel en proceso, 0 o 0% en logro esperado, cero o 0% logro destacado y en el grupo experimental muestra un estudiante que equivale a 3,1% en el nivel inicio, 19 estudiantes que comprende 59.4% en el nivel en proceso, 11 estudiantes que corresponde al 34.4% en el nivel logro esperado y un estudiante que corresponde a 3.1% en nivel de logro destacado. Observándose una clara diferencia significativa entre el grupo control y experimental.

Resultados en diagrama de Cajas

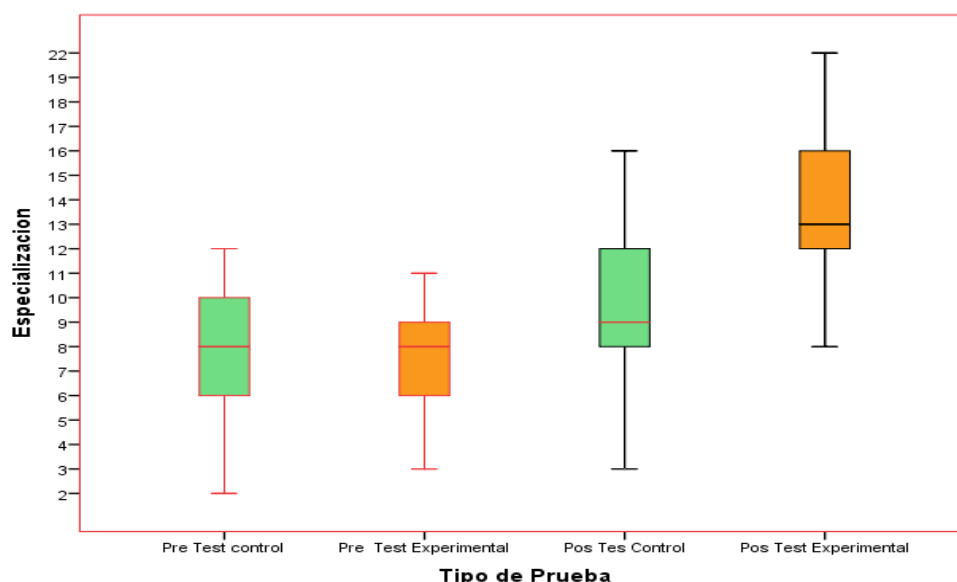


Figura 7. Formación Especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial del grupo control y Experimental según el tipo de prueba Pre test y Pos test

Interpretación:

En Figura 7 se observa que en el grupo Pre Test control, Pre Test Experimental y Pos Test Control los estudiantes no poseen una formación especializada en metrología industrial. Sin embargo en el Pos Test Experimental los estudiantes muestran tener en su formación especializada la metrología industrial.

Resultados de las dimensiones del grupo Control y Experimental en las Prueba Pre Test y Pos Test dimensión Conocimiento

Tabla 13. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Conocimiento en el Pre Test.

Nivel o Rango	Dimensión Conocimiento			
	Pre Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	11	27,5%	14	43,8%
En Proceso	25	62,5%	15	46,9%
Logro	4	10%	3	9,4%
Logro Destacado	0	0%	0	0%
Total	40	100%	32	100%

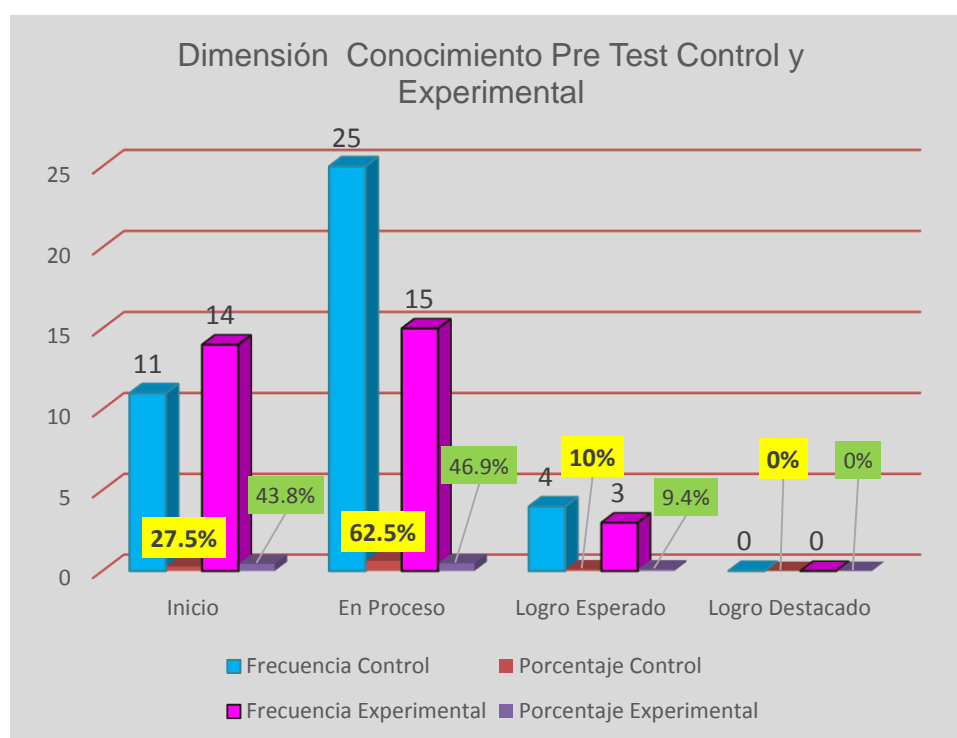


Figura 8. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pre test para cada nivel en la dimensión conocimiento.

Análisis Descriptivo:

En el Pre test: Observamos que los resultados en conocimiento en Metrología Industrial de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son similares, dado que existe 11 estudiantes en el nivel de inicio que corresponden a 27,5%, 25 estudiantes en el nivel en proceso que hace el 62,5%, 4 o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo control y 14 estudiantes en el nivel inicio que hace 43,8%, 15 estudiantes en el nivel en proceso correspondiente al 46,9%, 3 o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo experimental. Observándose que el grupo control y experimental presentan condiciones iniciales muy similares.

Tabla 14. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Conocimiento en el Pos Test.

Nivel o Rango	Dimensión Conocimiento			
	Pos Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	8	20%	1	3,1%
En Proceso	31	77,5%	12	37,5%
Logro	1	2,5%	17	53,1%
Logro Destacado	0	0%	2	6,3%
Total	40	100%	32	100%

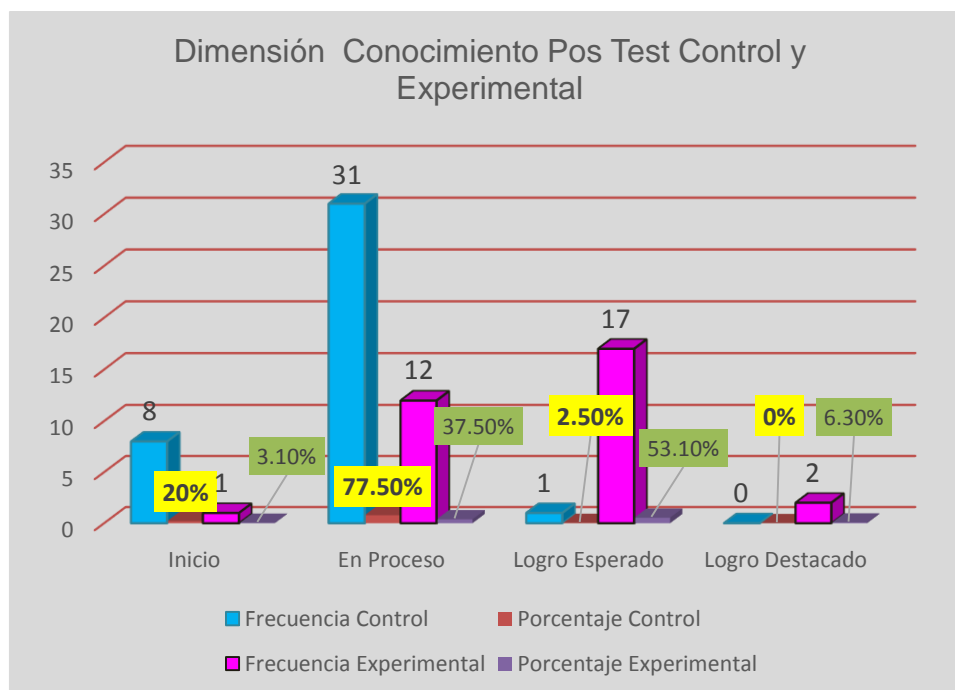


Figura 9. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pos test para cada nivel en la demisión conocimiento

Análisis Descriptivo:

En el Pos test: Apreciamos que después de la aplicación de “la enseñanza de Metrología Industrial” en conocimiento los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son muy diferentes; en el grupo control existe 8 estudiantes que corresponden a 20% que se encuentran en el nivel inicio, 31 estudiantes que hacen un 77,5% en el nivel en proceso, un o 2,5% en logro esperado, cero o 0% logro destacado y en el grupo experimental muestra un estudiante que equivale a 3,1% en el nivel inicio, 12 estudiantes que comprende 37,5% en el nivel en proceso, 17 estudiantes que corresponde al 53,1% en el nivel logro esperado, 2 estudiante que corresponde a 6.3% en nivel de logro destacado. Observándose una clara diferencia significativa entre el grupo control y experimental.

Resultados en diagrama de Cajas

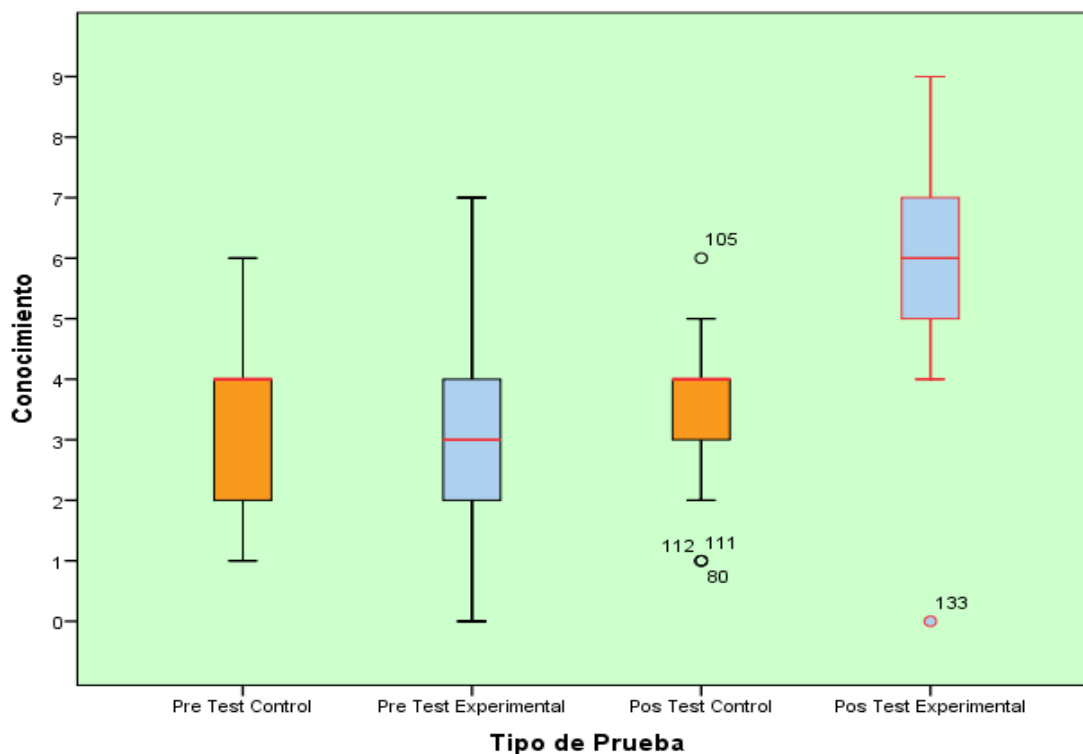


Figura 10. Conocimiento en Metrología Industrial en su Formación especializada de los estudiantes de Ingeniería Industrial del grupo control y Experimental según el tipo de prueba Pre test y Pos test

Interpretación:

En la Figura 10, se observa que en el grupo control en pre Test y Pos Test los estudiantes no poseen el conocimiento en metrología industrial. Así mismo en el grupo experimental en el pre test también no poseen conocimiento en su formación especializada en metrología industrial, sin embargo en el Pos Test los estudiantes muestra tener el conocimiento en metrología industrial en su formación especializada.

Prueba Pre Test y Pos Test dimensión Actitud

Tabla 15. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Actitud en el Pre Test.

Dimensión Actitud				
Nivel o Rango	Pre Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	17	42,5%	19	59,4%
En Proceso	22	55,0%	13	40,6%
Logro	1	2,5%	0	0%
Logro Destacado	0	0%	0	0%
Total	40	100%	32	100%

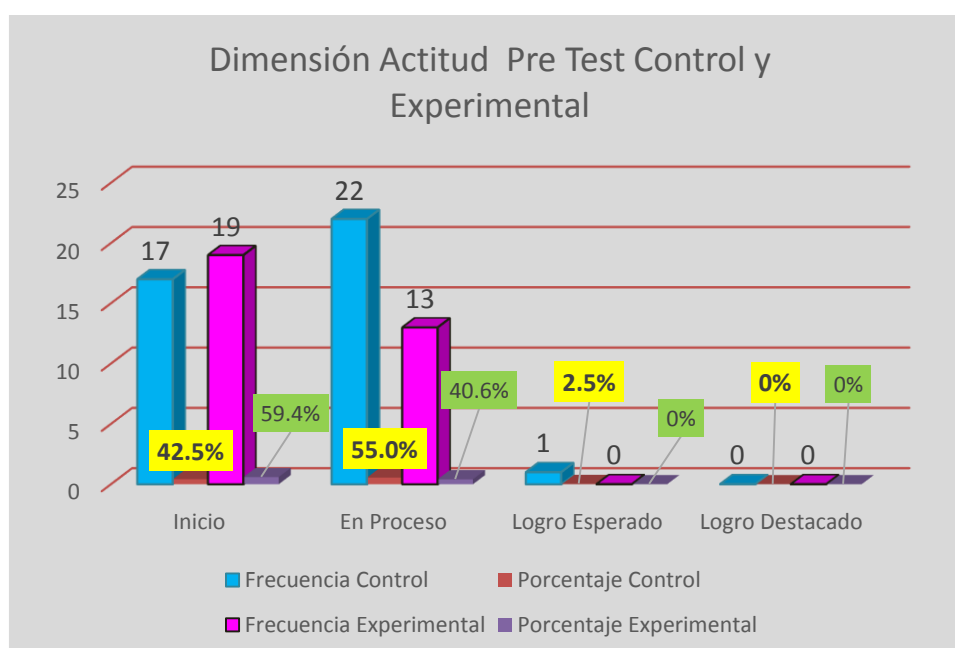


Figura 11. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pre test para cada nivel en la dimensión Actitud

Análisis Descriptivo:

En el Pre test: Observamos que los resultados en Actitud en Metrología Industrial de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son similares, dado que existe 17 estudiantes en el nivel de inicio que corresponden a 42,5%, 22 estudiantes en el nivel en proceso que hace el 55%, uno o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo control y 19 estudiantes en el nivel

inicio que hace 59,4%, 13 estudiantes en el nivel en proceso correspondiente al 40,6%, cero o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo experimental. Observándose que el grupo control y experimental presentan condiciones iniciales muy similares.

Tabla 16. *Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Actitud en el Pos Test.*

Dimensión Actitud				
Nivel o Rango	Pos Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	19	47,5%	4	12,5%
En Proceso	21	52,5%	20	62,5%
Logro	0	0%	6	18,8%
Logro Destacado	0	0%	2	6,3%
Total	40	100%	32	100%

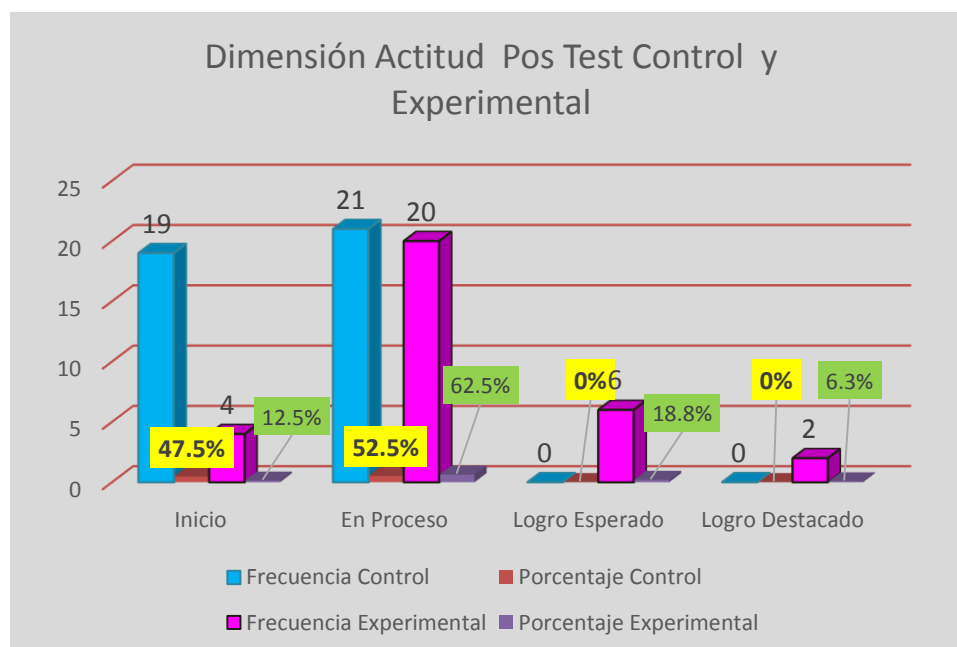


Figura 12. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pos test para cada nivel en la demisión conocimiento.

Análisis Descriptivo:

En el Pos test: Apreciamos que después de la aplicación de “la enseñanza de Metrología Industrial”, en Actitud los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son muy diferentes; en el grupo control existe 19 estudiantes que corresponden a 47,5% que se encuentran en el nivel inicio, 21 estudiantes que hacen un 52,5% en el nivel en proceso, cero o 0% en logro esperado, cero o 0% logro destacado y en el grupo experimental muestra 4 estudiante que equivale a 12,5% en el nivel inicio, 20 estudiantes que comprende 62,5% en el nivel en proceso, 5 estudiantes que corresponde al 18,8% en el nivel logro esperado, 2 estudiante que corresponde a 6.3% en nivel de logro destacado. Observándose una clara diferencia significativa entre el grupo control y experimental.

Apreciamos que después de la aplicación de “La enseñanza de Metrología Industrial” los resultados finales en su Formación especializada de los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal. Muestran en el nivel regular el conocimiento de la metrología Industrial en grupo experimental 25 estudiantes que corresponde a 78% y en el nivel bueno de 6 estudiantes que corresponden al 19%.

Resultados en diagrama de Cajas

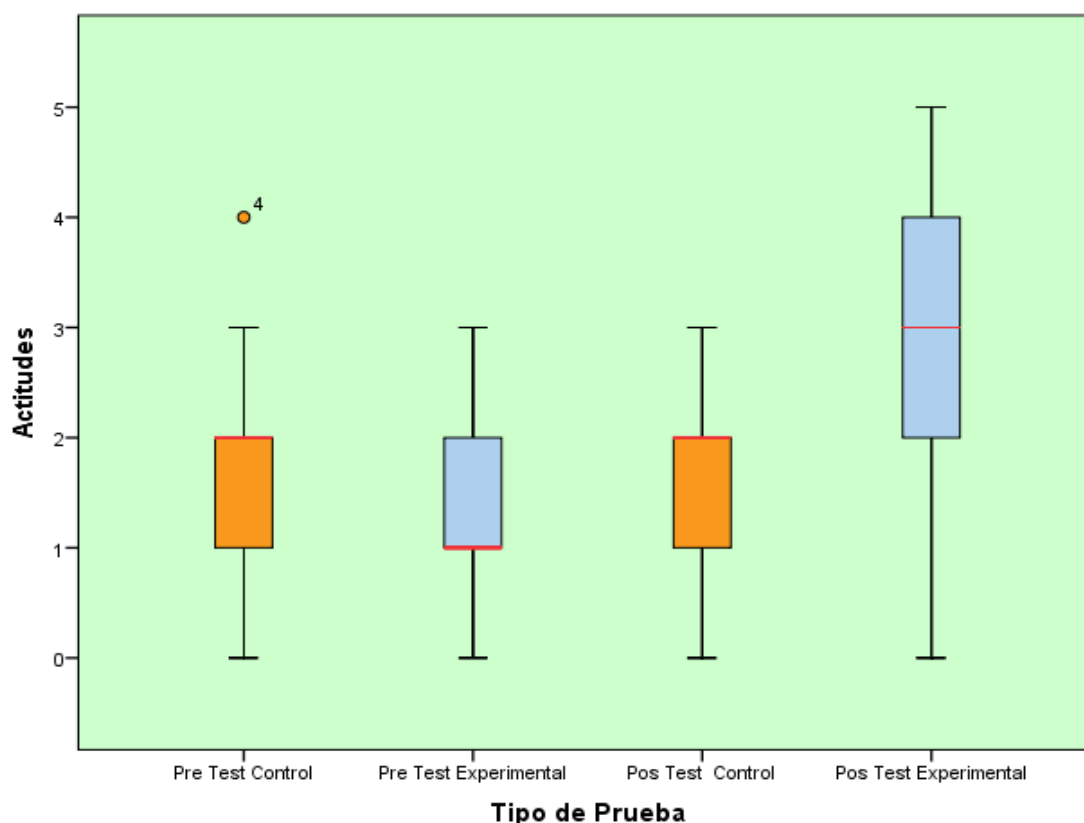


Figura 13. Actitud en su Formación especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial del grupo control y Experimental según el tipo de prueba Pre test y Pos test

Interpretación:

En la Figura 13, se observa que en el grupo control en pre Test y Pos Test los estudiantes no poseen Actitud en su formación especializada en metrología industrial. Así mismo en el grupo experimental en el pre test también no poseen Actitud en su formación especializada en metrología industrial, sin embargo en el Pos Test los estudiantes muestra tener Actitud en su formación especializada en metrología industrial.

Prueba Pre Test y Pos Test dimensión Habilidades

Tabla 17. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Habilidades en el Pre Test

Nivel o Rango	Dimensión Habilidades			
	Pre Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	25	62,5%	19	59,4%
En Proceso	14	35,0%	12	37,5%
Logro	1	2,5%	1	3,1%
Logro Destacado	0	0%	0	0%
Total	40	100%	32	100%

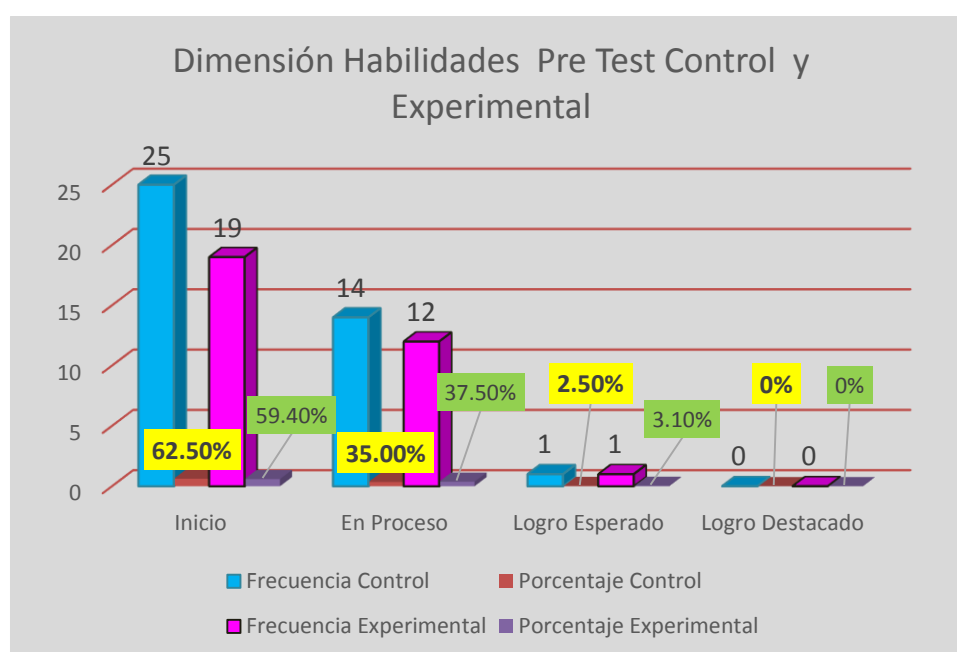


Figura 14. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pre test para cada nivel en la dimensión Habilidades.

Análisis Descriptivo:

En el Pre test: Observamos que los resultados en Habilidades en Metrología Industrial de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial

de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son similares, dado que existe 25 estudiantes en el nivel de inicio que corresponden a 62,5%, 14 estudiantes en el nivel en proceso que hace el 35%, un o 0% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo control y 19 estudiantes en el nivel inicio que hace 59,4%, 12 estudiantes en el nivel en proceso correspondiente al 37,5%, un o 3,1% en logro esperado, cero o 0% en logro destacado en el grupo experimental. Observándose que el grupo control y experimental presentan condiciones iniciales muy similares.

Tabla 18. *Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental de la dimensión Habilidades en el Pos Test.*

Dimensión Habilidades				
Nivel o Rango	Pos Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	22	55%	5	15,6%
En Proceso	19	45%	18	56,3%
Logro	0	0%	8	25%
Logro Destacado	0	0%	1	3,1%
Total	40	100%	32	100%

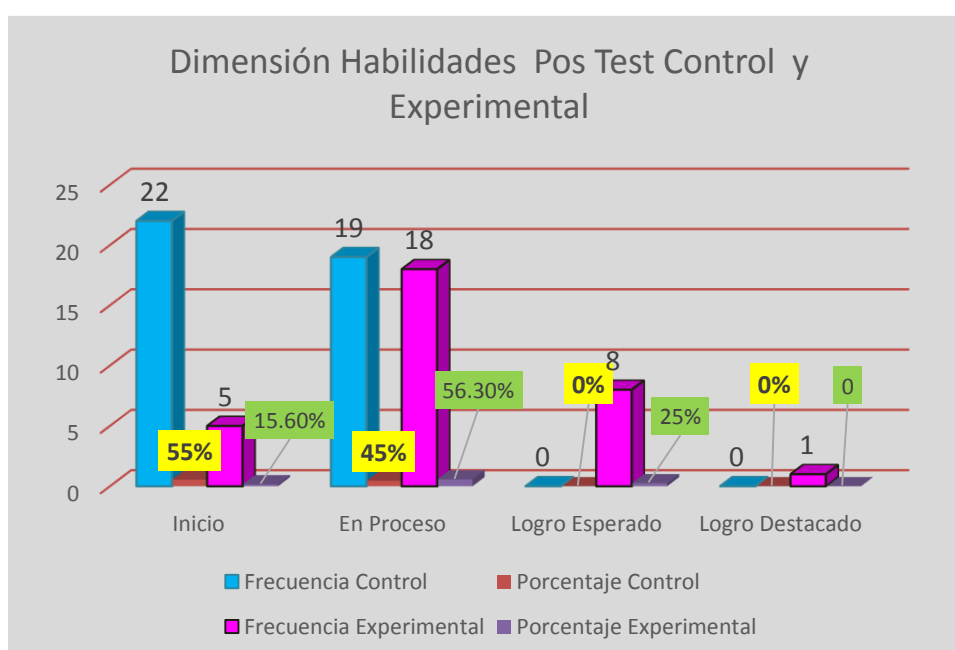


Figura 15. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pos test para cada nivel en la demisión Habilidades.

Análisis Descriptivo:

En el Pos test: Apreciamos que después de la aplicación de “la enseñanza de Metrología Industrial”, en Habilidades los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016 tanto para el grupo control como para el grupo experimental son muy diferentes; en el grupo control existe 22 estudiantes que corresponden a 55% que se encuentran en el nivel inicio, 19 estudiantes que hacen un 45% en el nivel en proceso, cero o 0% en logro esperado, cero o 0% logro destacado y en el grupo experimental muestra 5 estudiante que equivale a 15,6% en el nivel inicio, 18 estudiantes que comprende 56,3% en el nivel en proceso, 8 estudiantes que corresponde al 25% en el nivel logro esperado, un estudiante que corresponde a 3,1% en nivel de logro destacado. Observándose una clara diferencia significativa entre el grupo control y experimental.

Resultados en diagrama de Cajas

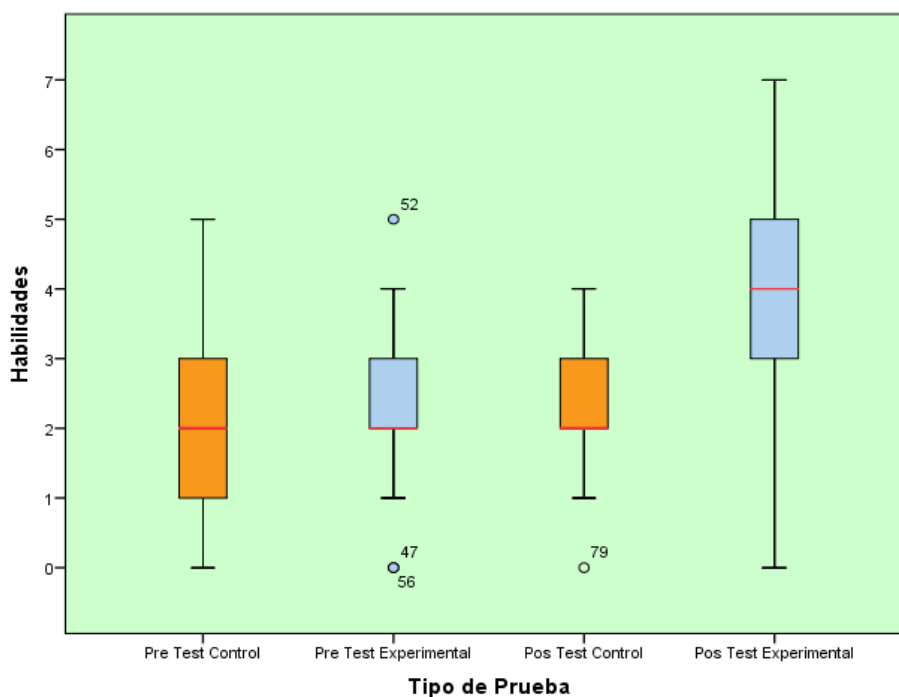


Figura 16. Habilidades en su Formación especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial del grupo control y Experimental según el tipo de prueba Pre test y Pos test

Interpretación:

En la Figura 16, se observa que en el grupo control en pre Test y Pos Test los estudiantes no poseen Habilidades en su formación especializada en metrología industrial. Así mismo en el grupo experimental en el pre test también no poseen Habilidades en su formación especializada en metrología industrial, sin embargo en el Pos Test los estudiantes muestra tener Habilidades en su formación especializada en metrología industrial.

Prueba Pre Test y Pos Test dimensión Valores

Tabla 19. *Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental dimensión Valores en el Pre Test*

Nivel o Rango	Dimensión Valores			
	Pre Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	39	97,5%	30	93,8%
Logro	1	2,5%	2	6,3%
Total	40	100%	32	100%

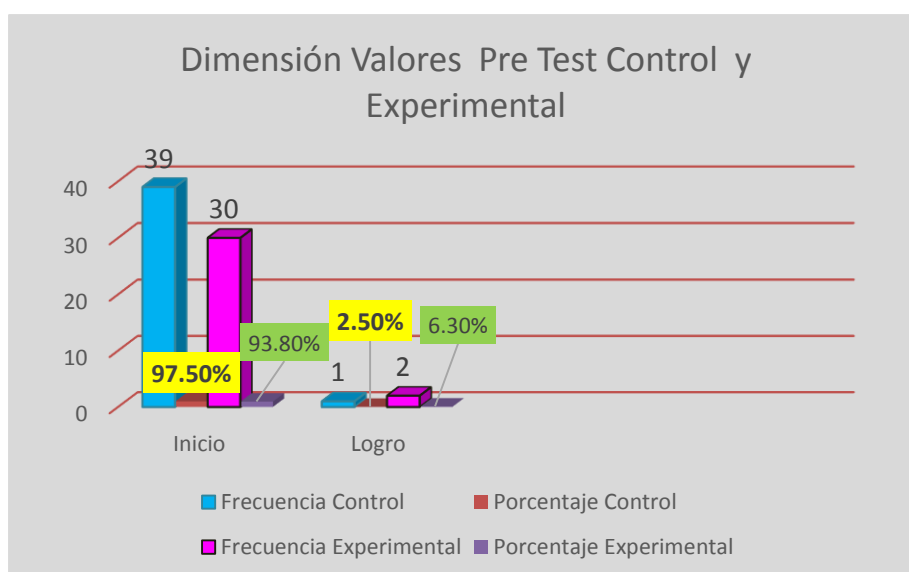


Figura 17. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pre test para cada nivel en la dimensión Valores.

Análisis Descriptivo:

En el Pre test: Observamos que los resultados en Valores en Metrología Industrial de los estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Federico Villarreal 2016, tanto para el grupo control como para el grupo experimental son similares, dado que existe 39 estudiantes en el nivel de inicio que corresponden a 97,5%, un estudiantes en el nivel logro que hace el 2,5%, en el grupo control y 30 estudiantes en el nivel inicio que hace 93,8%, 2 estudiantes que hace 6,3% en el nivel logro en el grupo experimental. Observándose que el grupo control y experimental presentan condiciones iniciales muy similares.

Tabla 20. Muestra la frecuencia y el porcentaje para el grupo Control y Experimental dimensión Valores en el Pos Test.

Dimensión Valores				
Nivel o Rango	Pos Test			
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	40	100%	25	78,1%
Logro	0	0%	7	21,9%
Total	40	100%	32	100%

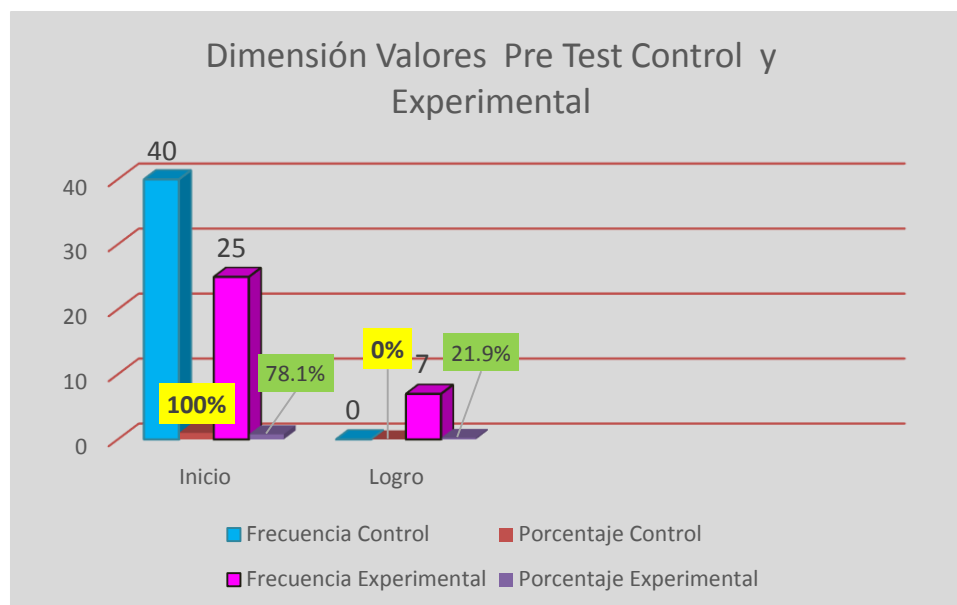


Figura 18. Muestra las frecuencia y porcentaje para el grupo control y experimental en la prueba de Pos test para cada nivel en la dimensión Valores.

Análisis Descriptivo:

En el Pos test: Apreciamos que después de la aplicación de “la enseñanza de Metrología Industrial”, en Valores los estudiantes de Ingeniería Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016 tanto para el grupo control como para el grupo experimental son muy diferentes; en el grupo control existe 40 estudiantes que corresponden a 100% que se encuentran en el nivel inicio, cero estudiantes que hacen un 0% en el nivel logro y en el grupo experimental muestra 25 estudiante que equivale a 78,1% en el nivel inicio, 7 estudiantes que comprende 21,9% en el nivel logro. Observándose una clara diferencia significativa entre el grupo control y experimental.

Resultados en diagrama de Cajas

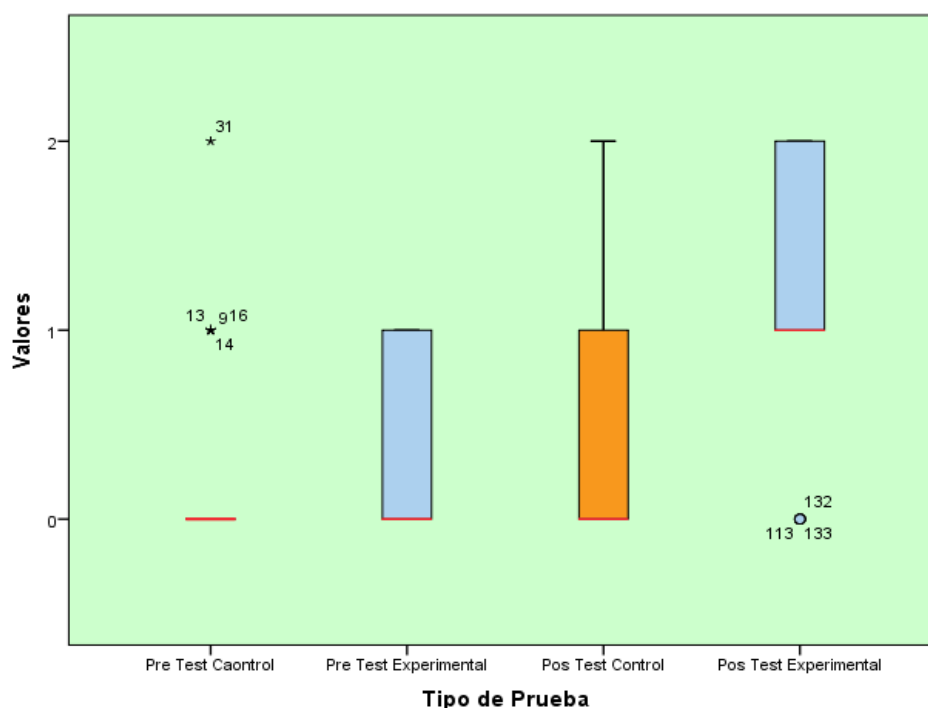


Figura 19. Valores en su Formación especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial del grupo control y Experimental según el tipo de prueba Pre test y Pos test

Interpretación:

En la Figura 19, se observa que en el grupo control en pre Test y Pos Test los estudiantes no poseen Valores en su formación especializada en metrología industrial. Así mismo en el grupo experimental en el pre test también no poseen Valores en su formación especializada en metrología industrial, sin embargo en el Pos Test los estudiantes muestra tener Valores en su formación especializada en metrología industrial.

3.3. Prueba de Hipótesis

Hipótesis nulas (H_0). Las hipótesis nulas son, en cierto modo, el reverso de las hipótesis de investigación. También constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación. Hernández, R. (2014, p. 114).

Nivel de Confianza: 95% ($\alpha=0.05$)

Regla de Decisión:

- Si $p \geq \alpha$ Se acepta la hipótesis nula H_0
- Si $p < \alpha$ Se rechaza la hipótesis nula H_0

Hipótesis alternativas (H_a) Son posibilidades diferentes o “alternas” de las hipótesis de investigación y nula. Las hipótesis alternativas se simbolizan como H_a y sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula. De no ser así, no deben establecerse. Hernández, R. (2014, p. 114).

Prueba de Hipótesis Específico

Hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación del programa de estudio no influye en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

H_a : La aplicación del programa de estudio influye en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Tabla 21. *Nivel de comprobación y significación estadística entre los test para la dimensión conocimiento.*

Dimensión Conocimiento		
Estadísticos de contraste ^a	Estadísticos	Estadísticos
	Pre test	Pos test
U de Mann-Whitney	$U=756,000$	$U=124,000$
W de Wilconxon	1576,000	652,000
Z	-,436	-5,254
Sig. asintót. (bilateral)	,663	,000

a. Variable de agrupación: Prueba

Tabla 22. Rangos según Test y Grupos para la dimensión conocimiento

	Tipo de Prueba	Grupo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Dimensión Conocimiento	Pre Test	Control	40	41,60	1664,00
		Experimental	32	20,38	652,00
		Total	72		
	Pos Test	Control	40	39,40	1576,00
		Experimental	32	44,63	1428,00
		Total	72		

Análisis Inferencial para el Hipótesis Especifico 1:

En el pre test: de los resultados mostrados tabla 21 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio en la dimensión de conocimiento, siendo el nivel de significancia $p= 0,663$ mayor que $\alpha=0,05$ ($p>\alpha$) y $Z= -0,436$ mayor que $-1,96$ (punto crítico), por lo tanto La aplicación del programa de estudio no influye significativamente en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

En el pos test: de los resultados mostrados en la tabla 21 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio en la dimensión de conocimiento, siendo el nivel de significancia $p= ,000$ menor que $\alpha=0,05$ ($p<\alpha$) y $Z=-5,254$ menor que $-1,96$ (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_a , comprobándose de este modo que: La aplicación del programa de

estudio influye significativamente en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Hipótesis específica 2

Ho: La aplicación del programa de estudio no influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Ha: La aplicación del programa de estudio influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Tabla 23. *Nivel de comprobación y significación estadística entre los test para la dimensión Actitud.*

Dimensión Actitud		
Estadísticos de contraste ^a	Estadísticos	Estadísticos
	Pre test	Pos test
U de Mann-Whitney	$U=745,500$	$U=165,500$
W de Wilconxon	1565,500	693,500
Z	-0,556	-4,808
Sig. asintót. (bilateral)	0,578	,000

a. Variable de agrupación: Prueba

Tabla 24. *Rangos según Test y Grupos para la dimensión Actitud*

	Tipo de Prueba	Grupo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Dimensión Actitud	Pre Test	Control	40	41,86	1674,50
		Experimental	32	21,67	693,50
		Total	72		
	Pos Test	Control	40	39,14	1565,50
		Experimental	32	43,33	1386,50
		Total	72		

Análisis Inferencial para el Hipótesis Especifico 2

En el pre test: de los resultados mostrados en la tabla 23 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión de Actitud, siendo el nivel de significancia $p= 0,578$ mayor que $\alpha=0,05$ ($p>\alpha$) y $Z= -0,556$ mayor que $-1,96$ (punto crítico), por lo tanto se acepta la hipótesis nula de modo que: La aplicación del programa de estudio no influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

En el pos test: de los resultados mostrados en la tabla 23 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión de Actitud, siendo el nivel de significancia $p= ,000$ menor que $\alpha=0,05$ ($p<\alpha$) y $Z= -4,808$ menor que $-1,96$ (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_a , comprobándose de este modo que: La aplicación del programa de estudio influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Hipótesis específica 3

H_0 : La aplicación del programa de estudio no influye en Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

H_a : La aplicación del programa de estudio influye en Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Tabla 25. *Nivel de comprobación y significación estadística entre los test para la dimensión Habilidades.*

Dimensión Habilidades		
Estadísticos de contraste^a	Estadísticos	Estadísticos
	Pre test	Pos test
U de Mann-Whitney	$U=713,000$	$U=202,500$
W de Wilconxon	1533,000	730,500
Z	-0,868	-4,268

Sig. asintót. (bilateral)	0,386	,000
---------------------------	-------	------

a. Variable de agrupación: Prueba

Tabla 26. Rangos según Test y Grupos para la dimensión Habilidades

	Tipo de Prueba	Grupo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Dimensión Habilidades	Pre Test	Control	40	38,33	1533,00
		Experimental	32	22,83	730,50
		Total	72		
	Pos Test	Control	40	42,68	1707,00
		Experimental	32	42,17	1349,50
		Total	72		

Análisis Inferencial para el Hipótesis Especifico 3:

En el pre test: de los resultados mostrados en la tabla 25 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión Habilidades, siendo el nivel de significancia $p= 0,386$ mayor que $\alpha=0,05$ ($p>\alpha$) y $Z= -0,868$ mayor que $-1,96$ (punto crítico), por lo tanto se acepta la hipótesis nula de modo que: La aplicación del programa de estudio no influye en las Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

En el pos test: de los resultados mostrados en la tabla 25 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión Habilidades, siendo el nivel de significancia $p= ,000$ menor que $\alpha=0,05$ ($p<\alpha$) y $Z= -4,268$ menor que $-1,96$ (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_a , comprobándose de este modo que: La aplicación del programa de estudio influye significativamente en las Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Hipótesis específica 4

Ho: La aplicación del programa de estudio no influye en Valores de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Ha: La aplicación del programa de estudio influye en Valores de Ingenieros los Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

Tabla 27. Nivel de comprobación y significación estadística entre los test para la dimensión Valores.

Dimensión Valores		
Estadísticos de contraste ^a	Estadísticos	Estadísticos
	Pre test	Pos test
U de Mann-Whitney	$U=648,000$	$U=290,000$
W de Wilconxon	1468,000	818,000
Z	-1,838	-3,251
Sig. asintót. (bilateral)	0,066	0,001

a. Variable de agrupación: Prueba

Tabla 28. Rangos según Test y Grupos para la dimensión Valores

	Tipo de Prueba	Grupo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Dimensión Valores	Pre Test	Control	40	36,70	1468,00
		Experimental	32	25,56	818,00
		Total	72		
	Pos Test	Control	40	44,30	1772,00
		Experimental	32	39,44	1262,00
		Total	72		

Análisis Inferencial para el Hipótesis Especifico 4:

En el pre test: de los resultados mostrados en la tabla 27 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión Valores, siendo el nivel de significancia $p = 0,066$ mayor que $\alpha = 0,05$ ($p > \alpha$) y $Z = -1,838$ mayor que $-1,96$ (punto crítico), por lo tanto se acepta la hipótesis nula de modo que: La aplicación del programa de estudio no influye en los Valores de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

En el pos test: de los resultados mostrados en la tabla 27 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio de la dimensión, siendo el nivel de significancia $p = ,001$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$) y $Z = -3,251$ menor que $-1,96$ (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_a , comprobándose de este modo que: La aplicación del programa de estudio influye significativamente en los Valores de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Prueba de Hipótesis General

H_0 : La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, no influye en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

H_a : La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye en la formación Especializada de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

Tabla 29. Nivel de comprobación y significación estadística entre los test

Estadísticos de contraste ^a	Estadísticos	Estadísticos
	Pre test	Pos test
U de Mann-Whitney	$U=761,000$	$U=73,500$
W de Wilconxon	1581,000	601,500

Z	-0,380	-5,906
Sig. asintót. (bilateral)	,704	,000

b. Variable de agrupación: Prueba

Tabla 30. Rangos según Test y Grupos

	Tipo de Prueba	Grupo	N	Rango Promedio	Suma de Rangos
Mejora en su Formación Especializada	Pretest	Control	40	39,53	1581,00
		Experimental	32	18,80	601,50
		Total	72		
	Posttest	Control	40	41,48	1659,00
		Experimental	32	46,20	1478,50
		Total	72		

Análisis Inferencial para el Hipótesis General:

En el pre test: de los resultados mostrados en la tabla 29 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio, siendo el nivel de significancia $p = 0,704$ mayor que $\alpha = 0,05$ ($p > \alpha$) y $Z = -0.380$ mayor que $-1,96$ (punto crítico), por lo tanto se acepta la hipótesis nula de modo que: La aplicación del programa de estudio Metrología Industrial no influye en su formación Especializada de los Ingenieros Industriales UNFV, es decir no hay diferencias significativas entre el grupo control y experimental.

En el pos test: de los resultados mostrados en la tabla 29 se aprecia los estadístico de los grupos de estudio, siendo el nivel de significancia $p = 0,000$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$) y $Z = -5,906$ menor que $-1,96$ (punto crítico) se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_a , comprobándose de este modo que: La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye significativamente en la formación Especializada de Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016

4. DISCUSIÓN

Discusión de los niveles de Puntuación

Los resultados de la investigación que se reporta en las tablas 7 y 8 y las Figuras 1 y 2 muestran los niveles de puntuación alcanzados en relación al total por el tamaño de la muestra que corresponde a 40 estudiantes en el grupo control de prueba pre test y pos test de las dimensiones de la variable Formación especializada; es decir los 40 estudiantes alcanzaron una puntuación de 143 que corresponde a 35,8% en la prueba de pre test y en la prueba pos test obtuvieron una puntuación de 138 que corresponde a 34,5% al responder los ítems de la dimensión conocimiento que comprende a 10 ítems o preguntas; para la dimensión Actitud alcanzaron una puntuación de 67 que corresponde a 33,5% en la prueba de pre test y en la prueba pos test obtuvieron una puntuación de 62 que corresponde 31,1% al responder 5 preguntas o ítem; así mismo para la dimensión Habilidades alcanzaron 82 de puntuación o 25,6% en la prueba pre test y en la prueba pos test 91 de puntuación que corresponde 28,4% siendo el número de preguntas o ítems de 8; finalmente para la dimensión Valores 9 de puntuación o 11,3% en la prueba pre test y 16 de puntuación que corresponde el 20% en el pos test para 2 ítems de preguntas. Observándose una puntuación alcanzada baja en comparación con el total por dimensión en este grupo control en el pre test y pos test.

Los resultados que se reporta en las tablas 9 y 10 y las Figuras 3 y 4 muestran los niveles de puntuación alcanzados en relación al total por el tamaño de la muestra que corresponde a 32 estudiantes en el grupo Experimental de prueba pre test y pos test de las dimensiones de la variable Formación especializada; es decir los 32 estudiantes alcanzaron una puntuación de 95 o 29,7% en la prueba de pre test y en la prueba pos test obtuvieron una puntuación de 191 o 59,7% al responder los ítems de la dimensión conocimiento que corresponden a 10 ítems o preguntas; para la dimensión Actitud alcanzaron una puntuación de 44 o 27,5% en la prueba de pre test y en la prueba pos test obtuvieron una puntuación de 89 o 55,6%

al responder 5 preguntas o ítem; así mismo para la dimensión Habilidades alcanzaron 73 de puntuación o 28,5% en la prueba pre test y en la prueba pos test 119 de puntuación o 46,5% siendo el número de preguntas o ítems de 8; finalmente para la dimensión Valores 16 de puntuación o 25% en la prueba pre test y 34 de puntuación o 53,1% en el pos test para 2 ítems de preguntas. Observándose una puntuación alcanzada por encima del promedio o del 50% en la prueba pos test en comparación con el total por dimensión en este grupo Experimental.

Discusión del análisis de Frecuencias

Los resultados que se reporta en tabla 11 de frecuencia y en la Figura 5 en el pre test en el nivel inicio para el grupo control es de 26 estudiantes que corresponde al 65.5% y para el grupo experimental es de 21 estudiantes que hace un porcentaje de 65,6%; observándose en este nivel y comparativamente entre los grupos un claro desconocimiento de la variable Metrología Industrial; mientras que para el nivel en procesos se tiene 14 estudiantes o 35% en el grupo control y en el grupo experimental de 11 estudiantes que hace 34,4% en el que se observa en este nivel y en ambos grupos un ligero interés posible de la programación académica de la variable metrología Industrial. Mientras que en logro esperado y logro destacado se reporta cero estudiantes o 0% observándose en estos niveles el desconocimiento absoluto de la programación académica de la variable metrología Industrial.

Los resultados de la prueba pos test que se reportan en tabla 12 de frecuencia y en la Figura 6, en los niveles de inicio, en proceso, logro esperado y logro destacado en el grupo control se observa el desconocimiento del programa académico de la variable metrología Industrial. Y en el grupo experimental luego de las sesiones en el que se aplica una prueba de post test para el nivel de inicio se tiene a 01 un estudiante que hace el 3,1%, este resultado demuestra significativamente la mejora en su formación especializada para un número de 20 estudiantes que hace el 62.5% para el nivel de inicio en comparación con el resultado del pre

test. Mientras que para el nivel en proceso, posterior a las sesiones en el que se aplica igualmente una prueba de post test, se tiene a 19 estudiante que hace el 59,4%, este resultados demuestran significativamente la mejora en su formación especializada para un número de 8 estudiantes que hace el 25% para el nivel en proceso en comparación con el resultado del pre test.

Los resultados para el nivel logro esperado posterior a la sesiones en el que se aplica una prueba de post test se tiene a 11 estudiante que hace el 34,4%, este resultado demuestra significativamente la mejora en su formación especializada para un número de 11 estudiantes que hace el 34.4% para el nivel logro esperado en comparación con el pre test del mismo grupo.

De igual modo para el nivel logro destacado posterior a las sesiones en el que se aplica una prueba de post test se tiene a 01 un estudiante que hace el 3,1%, este resultado demuestra significativamente la mejora en su formación especializada para el nivel logro destacado en comparación con el pre test del mismo grupo.

Los resultados que se reporta en tabla 13 y 14 de frecuencia y en las Figuras 8 y 9 de la dimensión conocimiento de la variable Formación Especializada comparativamente en el grupo control en ambos test y en los niveles inicio, en proceso, logro y logro destacado los resultados muestran que no hay cambio significativo en la dimensión conocimiento y por ende en su formación Especializada. Mientras que en el grupo experimental en ambos test y comparando entre niveles se tiene que 13 estudiantes dejan el nivel inicio, 3 estudiantes dejan el nivel en proceso, mientras que 14 estudiantes alcanzan el logro y finalmente 2 estudiantes alcanzan el logro destacado de modo que estos resultados contribuyen al cambio significativo en la dimensión conocimiento y por lo tanto mejora su formación Especializada.

Los resultados que se reporta en tabla 15 y 16 de frecuencia y en las Figuras 11 y 12 de la dimensión Actitud la variable Formación Especializada comparativamente en el grupo control en ambos test y en los niveles inicio, en proceso, logro y logro destacado los resultados muestran que no hay cambio significativo en la dimensión Actitud y por ende en su formación Especializada. Mientras que en el grupo experimental en ambos test y comparando entre niveles se tiene que 15 estudiantes dejan el nivel inicio, 8 estudiantes se suman al nivel en proceso, mientras que 6 estudiantes alcanzan el logro y finalmente 2 estudiantes alcanzan el logro destacado de modo que estos resultados contribuyen al cambio significativo en la dimensión Actitud y por lo tanto mejoran su formación Especializada.

Los resultados que se reporta en tabla 17 y 18 de frecuencia y en las Figuras 14 y 15 de la dimensión Habilidades de la variable Formación Especializada comparativamente en el grupo control en ambos test y el en los niveles inicio, en proceso, logro y logro destacado los resultados muestran que no hay cambio significativo en la dimensión conocimiento y por ende en su formación Especializada. Mientras que en el grupo experimental en ambos test y comparando entre niveles se tiene que 14 estudiantes dejan el nivel inicio, 6 estudiantes dejan el nivel en proceso, mientras que 7 estudiantes alcanzan el logro y finalmente un estudiante alcanzan el logro destacado de modo que estos resultados contribuyen al cambio significativo en la dimensión conocimiento y por lo tanto mejora su formación Especializada.

Los resultados que se reporta en tabla 19 y 20 de frecuencia y en las Figuras 17 y 18 de la dimensión Valores de la variable Formación Especializada comparativamente en el grupo control en ambos test y el en los niveles inicio y logro los resultados muestran que no hay cambio significativo en la dimensión Valores y por ende en su formación Especializada. Mientras que en el grupo experimental en ambos test y comparando entre niveles se tiene que 5 estudiantes dejan el nivel inicio y 5 estudiantes alcanzan el logro de

modo que estos resultados contribuyen al cambio significativo en la dimensión Valores y por lo tanto mejora su formación Especializada.

Discusión del análisis Inferencial

Los resultados que se reporta en la tabla 21 niveles de comprobación y significancia estadística para la dimensión conocimiento, muestran que la hipótesis específica 1 nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se comprueba; La aplicación del programa académico influye significativamente en el Conocimiento de Ingenieros Industriales.

Los resultados que se reporta en la tabla 23 niveles de comprobación y significancia estadística para la dimensión Actitud, muestran que la hipótesis específica 2 nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se comprueba; La aplicación del programa académico influye significativamente en la Actitud de Ingenieros Industriales.

Los resultados que se reporta en la tabla 25 niveles de comprobación y significancia estadística para la dimensión Habilidades, muestran que la hipótesis específica 3 nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se comprueba; La aplicación del programa académico influye significativamente en las Habilidades de Ingenieros Industriales.

Los resultados que se reporta en la tabla 27 niveles de comprobación y significancia estadística para la dimensión Valores, muestran que la hipótesis específica 4 nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se comprueba; La aplicación del programa académico influye significativamente en los Valores de Ingenieros Industriales.

Los resultados que se reporta en la tabla 29 niveles de comprobación y significancia estadística entre los test, muestran que la hipótesis específica general nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se

comprueba; La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye significativamente en la formación Especializada de Ingenieros Industriales.

Discusión de los Antecedentes

Al respecto la investigadora mexicana Olvera-Treviño (2010) en su tesis “¿Que enseñar de Metrología al químico? Una propuesta de contenidos” resalta que es necesario desarrollar la capacidad en los estudiantes para comprender y usar los conceptos metrológicos desde la fase temprana de su formación, en efecto los resultados de esta investigación evidencia lo expresado por la investigadora en relación a sus capacidades o habilidades cuyos resultados demuestran que 17% mejoran significativa en sus habilidades en su formación especializada.

Los investigadores Martínez, Jorge, Torres (2008) quienes investigaron sobre la “Metrología y Educación en México” en el que resaltan la transmisión de esta cultura metrológica en beneficio de la comunidad universitaria y sociedad en general, sin duda alguna el trabajo con llevo la transmisión de la cultura metrológica en el proceso, al inicio y durante la sesión cuyos resultados en cuanto al logro esperado es de 34,4% y el logro destacado es de 3,1% con el que se refleja en asimilar la cultura metrología y por ende mejora en su formación especializada significativamente en los estudiantes de Ingeniería Industrial.

De igual modo el investigador mexicano Hernández (2010) menciona, la enseñanza de la Metrología para los estudiantes de las carreras de ingeniería industrial, Mecánica, Meca trónica y electromecánica. En efecto el trabajo de investigación se desarrolló en la carrera de Ingeniería Industrial donde cuyos resultados encontrados reflejan lo manifestado por el investigador en cuanto a la carrera o formación de los estudiantes; resultado que implica mejora en su formación especializada.

Los Investigadores Colombianos, LLamosa, Villarreal, Milton (2011) quienes investigaron sobre “La importancia de la Metrología como tema transversal en la formación en ciencias básicas” Mencionan que se dictan cursos de metrología en todas las carreras de ingeniería tanto como asignatura básica y en algunos casos como electivas. Los resultados de esta investigación refleja lo manifestado por los investigadores en relación al dictado del curso metrología industrial como tema transversal en la formación de los estudiantes de la carrera de ingeniería más aun en la carrera de ingeniería Industrial.

Los investigadores Colombianos Soler, Martínez, Regla (2015) quienes investigaron sobre “Programa Tecnológico en Metrología Promotor de calidad en productos y servicios” Mencionan cubrirá la demanda de formación de los tecnólogos en Metrología que demandan los nuevos retos comerciales a los que se enfrentan las empresas colombianas. Lo manifestado por los investigadores conlleva a la implicancia de formar profesionales en conocimiento de Metrología Industrial, de modo que los resultados iniciales que corresponde al grupo control y experimental de prueba pretest en esta investigación corroboran la falta y el desconocimiento de la metrología Industrial de parte de los estudiantes de ingeniería Industrial por lo que hace que existen demandas y necesidades en las empresas peruanas de profesionales con formación especializada de la metrología Industrial por lo que conlleva a desarrollar, promover y fomentar la enseñanza de la metrología industrial en las carreras de ingeniería como programa o experiencia curricular en las universidades y por ende la mejora de su formación especializada que ha futuro pueda cubrir la demanda de las necesidades de las empresas significativamente.

V. CONCLUSIONES

Las puntuaciones alcanzadas por los estudiantes por dimensión en conocimiento, actitud, Habilidades y Valores de la variable formación especializada antes de las sesiones muestra el desconocimiento de la dimensión contenido o programación académica de la variable metrología Industrial, posterior a las sesiones los estudiantes muestra significativamente una mejora en las dimensiones de su formación especializada.

Los resultados de las pruebas pre test en el grupo control y experimental y el resultado de la prueba pos test del grupo control antes de las sesiones muestran el desconocimiento de la variables Metrología Industrial en los niveles logro y logro esperado.

En la prueba pos test en el grupo Experimental posterior a las sesiones, se tiene como resultado que solo un estudiante se encuentra en el nivel de inicio que corresponde al 3,1%, 19 estudiantes que corresponde al 59,4% en el nivel en proceso, 11 estudiantes alcanzan el nivel logro que corresponde el 34,4% y un estudiante que comprende al 3,1% alcanza el nivel logro destacado, estos resultados demuestra significativamente la mejora en su formación especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial.

En la prueba pos test del grupo experimental de las dimensiones de la variable formación especializa tienen como resultado; que en la dimisión conocimiento 14 estudiantes alcanzaron el nivel logro y 2 estudiantes alcanzaron el logro destacado; para la dimensión Actitud 6 estudiantes alcanzaron el nivel logro y 2 estudiantes alcanzaron el logro destacado; en la dimensión habilidades 7 estudiantes alcanzaron el nivel logro y un estudiante alcanzaron el logro destacado y para la dimensión valores 5 estudiantes alcanzaron el nivel logro, por lo tanto estos resultados

contribuyen al cambio significativo en las dimensión de la variable Formación Especializada en Metrología Industrial de los estudiantes de Ingeniería Industrial.

La comprobación y significancia estadística para las dimensiones tiene como resultados que la aplicación del programa de estudio en Metrología Industrial influye significativamente en el Conocimiento, Actitud, Habilidades y Valores de los Ingenieros Industriales.

La comprobación y significancia estadística entre los test de los grupos, muestran que la hipótesis específica general nula se rechaza y se acepta la hipótesis alterna en el que se comprueba que la aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye significativamente en la formación Especializada de Ingenieros Industriales.

El presente investigación concuerda con los trabajo de investigación realizados por los investigadores que se menciona en esta investigación muy al margen del enfoque o contexto con los que hicieron la investigación, sin embargo existe puntos en común como implementar promover, establecer programas de metrología industrial como curso transversal en las carreras de ingeniería en las universidades; puesto que para los estudiantes de ingeniería la metrología industrial contribuye significativamente una mejora en su formación especializada de modo que aporte en la solución de las necesidades Metrológicas existentes en los diversos sectores industriales.

La enseñanza de metrología industrial contribuye significativamente en la mejora de su formación especializada de los estudiantes de Ingeniería industrial de la universidad Nacional Federico Villarreal 2016.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación de la asignatura de metrología Industrial en la carrera de Ingeniería Industrial en las universidades dentro de su malla curricular formativa, como asignatura que deben impartirse en los ciclos V o VI. De modo que complemente su formación especializada de los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Se recomienda la implementación de la asignatura de metrología Industrial en las carreras de Ingeniería en las universidades dentro de su malla curricular formativa, como asignatura que debe desarrollarse en los ciclos V o VI. De modo que complemente su formación especializada.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Apoyo Consultoría. (2015). Estudio de Necesidades Metrológicas Industriales y Científicas a nivel Nacional. Lima, Peru.: [s.n]. Recuperado de: http://www.inacal.gob.pe/inacal/files/metrologia/destacados/ESTUDIO_APOYO_2015.pdf.
- Hernández R. (2014). Metodología de la Investigación. México. Mcgraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Jordi Chiva Boix (2014) Metrología y Calibración de Variables de control utilizadas en sistemas navales e industriales, Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/21226/METODOLOG%C3%8DA%20Y%20CALIBRACI%C3%93N%20D%20VARIABLES%20DE%20CONTROL%20UTILIZADAS%20EN%20SISTEMAS%20NAVALES%20E%20INDUSTRIALES.pdf?sequence=1>
- Soto, Q. R. (2014). La tesis de Maestría y doctorado en 4 pasos. Lima, Perú. [s.n].
- Valiente, P. González, J. y Del Toro, J. (2013). Fundamentos para la elaboración de una concepción teórico-metodológica de la formación especializada del director escolar. Holguín: Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero. Recuperado de: [file:///C:/Users/USER/Downloads/ase20_art05%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/ase20_art05%20(1).pdf)
- OIML V 1 (2013). International vocabulary of terms in legal metrology.
- Sebastián, V. L. (2013). Establecimiento de un sistema de aseguramiento conforme a la norma NTE, ISO 10012:2007 Para el laboratorio de Calibración de instrumentos de longitud INEN. Riobamba, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2973/1/85T00263.pdf>
- Efraín Ticona Aguilar. (2013). Evaluación de la gestión académica y competencias docentes en la formación profesional desde la percepción de los estudiantes del décimo semestre de la facultad de educación - unmsm – 2013. Lima Perú. Tesis. Recuperado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3987/1/Ticona_ae.pdf

- VIM (2012). Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados, Traducción de la 3ª edición del VIM 2008 3ª Edición en español.
- Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012). Metrología Industrial. Bogotá, Colombia.: [s.n]. Recuperado de: <https://electromagnetismo2012a.wikispaces.com/file/view/Articulo+Metrologia+Industrial.pdf>
- Dolores Del Campo M. y José Robles C. (2012). La Metrología, motor de innovación tecnológica y desarrollo industrial. Revista Española de Metrología. Recuperada desde: file:///C:/Users/USER/Downloads/documento.pdf
- Monje Álvarez Carlos Arturo. (2011). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Neiva Colombia.: [s.n]. Recuperada desde: <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Gu%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>
- Miguel Angel Prieto Bascon. (2011). Actitudes y Valores. Revista Digital Innovación y experiencia Educativa. N° 41, 1-2. Recuperado de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_41/MIGUEL_ANGEL_PRIETO_BASCON_01.pdf
- Escobar, O. I. (2010). Metrología y Normalización. La Paz, Estado de México.: [s.n]. Recuperado de: <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2010.022.pdf>
- Felipe Díaz del Castillo Rodriguez. (2010). Metrología Dimensional. Cuautitlan Izcalli, Mexico. [s.n]. Recuperado de: http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m2/METROLOGIA.pdf
- Jiménez Juan Carlos. (2010). El valor de los valores en las organizaciones. Caracas, Venezuela. Tercera Edición. Recuperado de: <http://www.libroscograf.com/valores/losvalores/elvalordelosvalores.pdf>
- Instituto Tecnológico de Sonora – inet (2009). Resultados de Innovación Educativa El enfoque de competencias profesionales. Sonora, México. Primera

Edición. Recuperado de: <http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rada/resultadosdeinnovacion.pdf>

Mario F. Triola. (2009). Estadística. Naucalpan de Juárez, México. Décima edición. Recuperado de: http://geografiafisica.org/consigna/visitante/de_gd/estadistica_elemental_mario_triola_decima_edicion_BUENO.pdf

Oscar Harasic. (2009). Metrología Innovación y Competitividad. Washington, Estados Unidos de América.: INFOSIM. Recuperado de: http://www.sim-metrologia.org.br/docs/revista_SIM_ago2009-c.pdf

USAID (2009), Guía para la elaboración de silabo por competencia, Lima Perú. [s.n]. Recuperado de: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadv042.pdf

Yadira Corral. (2009). Validez y Confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Carabobo Venezuela. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

CEM, CENA y INDECOPI (2008), Metrología Abreviada, Traducción de 3ra Edición (EURAMT) segunda Edición en español. [s.n]. Recuperado de: http://www.inacal.gob.pe/inacal/files/metrologia/Otras%20publicaciones/Metrologia_Abreviada_INACAL.pdf

Luz María O, Marcela Botero A, Jairo Alberto M. (2008) Importancia de la Metrología al interior de las empresas para el aseguramiento de la calidad. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. Recuperado de: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3763/2007>

Luis, R. S. (2007). Metrología Conceptos y Definiciones. Cali, Colombia.: [s.n]. Recuperado de: http://drupal.puj.edu.co/files/OI073_Luis%20Alfredo%20Rodriguez.pdf

Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito (2007). Metrología y Mecánica De Banco Protocolo Curso de Procesos de Manufactura. Bogotá, Colombia. Edición Primera Facultad de Ingeniería Industrial Laboratorio de producción. Recuperado de: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2733_metrologia.pdf

- Metrologos Asociados (2006). Áreas de la Metrología. Jalisco, México. Las Guías Metas. Recuperado de: <http://www.metas.com.mx/guiametas/La-Guia-MetAs-06-06-Clasificacion-areas-Metrologia.pdf>
- Luis, J. R. (2007) Metrología Industrial sistema de Medición y Aseguramiento Metrológico. Tunja – Boyacá, Colombia. [s.n]. Recuperado de: <http://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1227/1/RED-6.pdf>
- Manuel Córdova Zamora. (2003). Estadística Descriptiva e Inferencial. Lima, Perú. Quinta Edición. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/jhonyfern/estadistica-descriptiva-e-inferencial-manuel-cordova-zamora-1>
- Instituto Nacional de las cualificaciones. (2002) Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación profesional. Madrid, España. [s.n]. Recuperado de: http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/2/Web_Folleto_castellano.pdf
- Rocío, M. y Julio, P. (2002). Metrología para no Metrologos. Guatemala, Centro América. Segunda Edición. Recuperada desde: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=P%2B04Q8RRkdI%3D&tabid=584>
- Ministerio de Educación – INET. (2001). Formación Profesional. Recuperada desde: <file:///C:/Users/doc-industrial20/Downloads/FPDefinitivo.PDF>
- FAO (1999). Elaboración participativa de planes de estudios para la educación y capacitación agrícola. Recuperada de: <http://www.fao.org/docrep/009/w9693s/W9693S03.htm>
- Margarita Pansza González (2005). “Elaboración de programas”, en Operatividad de la didáctica. Gernika, México. Recuperado de: <http://infocuib.laborales.unam.mx/~ec10s02b/archivos/data/40/4.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG, 2012). Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica 2011. México: [s.n]. Recuperado de: http://www.copaes.org/wp/wp-content/uploads/2015/07/CLASIFICACION_MEXICANA_DE_PROGRAMAS_DE_ESTUDIO_2011.pdf

Universidad de Antioquia (1995). Reglamento estudiantil y Normas Académicas de pregrado. Recuperado de: http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/r_estudiantil/programa_academico.html

Alzate. M, De la Hoz. H (2004). Programas Académicos de educación superior Universitaria. Alca Colombia. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/derecho/dere6/DEFINITIVA/TESIS44.pdf>

Universidad Autónoma De Guerrero (2005). Guía para el diseño de planes y programas. México. Recuperado de: [file:///C:/Users/USER/Downloads/Guia%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20planes%20y%20programas%20de%20estudio%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Guia%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20planes%20y%20programas%20de%20estudio%20(5).pdf)

Grupo Pedagógico de la Universidad Mariana (2008). Modelo Pedagógico. Colombia. Edición segunda.

Universidad Cesar Vallejo (2014). Currículo de la carrera profesional de Ingeniería Industrial. Lima Peru.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: La enseñanza de la Metrología Industrial en la formación especializada de Ingenieros Industriales UNFV, 2016

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		
Problema General ¿Cuál es la influencia de enseñanza en Metrología Industrial, en la formación Especializada de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?	Objetivo General Establecer la influencia de la enseñanza de Metrología Industrial, en la formación Especializada de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	Hipótesis General La aplicación de la enseñanza de Metrología Industrial, influye en la formación Especializada de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.	Variable 1: Enseñanza de Metrología Industrial		
			Dimensiones	Indicadores	Sesiones
Problemas Específicos ¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Conocimiento para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?	Objetivos Específicos Establecer la influencia del programa de estudio en Conocimiento para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	Hipótesis Específicos La aplicación del programa de estudio influye en el Conocimiento de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	Programa Académico	1. Normas Metrológica	1
				2. Metrología y los sistemas de Calidad	
				3. Instrumentos de medición	2
				4. Patrones de Medición	
				5. Trazabilidad de los Patrones	
				6. Métodos de medición	3
				7. Errores en las mediciones	
				8. Incertidumbre en las mediciones	
				9. Aseguramiento Metrológico	4
				10. El laboratorio de Calibración	5

¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Actitud para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?	Establecer la influencia del programa de estudio en Actitud para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	La aplicación del programa de estudio influye en la Actitud de los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016				11. Acreditación de Laboratorio	
						12. Aplicación de especificaciones Metrológicas en la Industrial	6
			Variable 2: Formación Especializada				
¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Habilidades para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?	Establecer la influencia del programa de estudio en Habilidades para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	La aplicación del programa de estudio influye en Habilidades de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores	Nivel y Rango
			1. Conocimiento	1.1. Interioriza la Metrología Industrial Aplicada.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Respuesta correcta (1)	De 21 a 25 Logro Destacado
				1.2. Adquiere las Herramientas y técnicas de Calidad.			De 15 a 20 Logro
¿Cuál es la influencia del programa de estudio en Valores para los Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016?	Establecer la influencia del programa de estudio en Valores para los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.	La aplicación del programa de estudio influye en Valores de los Ingenieros Industriales Universidad Nacional Federico Villarreal 2016.	1. Conocimiento	1.3. Expresa y distingue las Normas ISO.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Respuesta Incorrecta (0)	De 9 a 14 En proceso
				1.4. Adquiere los elementos fundamentales de Laboratorio.			De 0 a 8 En inicio
				1.5. Comprende el Aseguramiento Metrológico.			

				1.6. Utiliza Estándares Trazabilidad. 1.7. Aplica la selección de Equipos.			
			2. Actitudes	2.1. Demuestra el conocimiento para documentar, revisar mantener e implementar. 2.2. Demuestra destrezas para Identificar medir y proyectar situaciones de trabajo. 2.3. Enumera y Promueve	11,12,13,14,15		
			3. Habilidades	3.1. Identificación 3.2. Analiza y Evalúa 3.3. Toma de decisión	16,17,18,19,20,21,22,23		

ANEXO 02

Instrumento de Evaluación de la Variable 2

INSTRUMENTO DE EVALUACION**Pre Test****Grupo:****Post Test**

Institución De Prueba:.....

Programa: Propuesta de Enseñanza de Metrología Industrial

Facultad:.....

Ciclo de Estudio: Fecha:.....

Docente: Astuñaupá Balvín Víctor Timoteo

Apellidos y Nombre del Alumno:.....

.....

Instrucción:

A continuación presentamos 25 preguntas relacionadas a la Metrología Industrial. Lea cuidadosamente las opciones y responda marcando con una X a la respuesta correcta entre los paréntesis.

1. Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivas metrológicamente se expresan como: (Conocimiento)
 - a. Longitud: mt | Masa: kgr | Tiempo: seg | Temperatura: °C ()
 - b. Longitud: m | Masa: kg | Tiempo: seg | Temperatura: K ()
 - c. Volumen: m³ | Temperatura: °C | Energía: J | Tensión eléctrica: V ()
 - d. Volumen: mt³ | Temperatura: k | Energía: Joule | Tensión eléctrica: Vol ()
2. La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como: (Conocimiento)
 - a. 5.6 | 2345 | 12-05-2016 ()
 - b. 5,6 | 2 345 | 2016-05-12 ()
3. ¿Calibración es lo mismo que decir ajuste? (Conocimiento) SI () No ()
4. Qué dice el capítulo 7 de la Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición en sus procesos de producción. (Conocimiento)

- a. Medición, análisis y mejora: Seguimiento y medición. ()
 - b. Medición, análisis y mejora: Análisis de los datos para mejorar el desempeño. ()
 - c. Realización del producto: Control de equipos de medición, inspección y monitoreo. ()
 - d. Realización del producto: Operaciones de producción y servicio. ()
5. ¿Cuál de las siguientes son Norma Metrológica? (Conocimiento)
- a. NMP 021: 2015; NMP 022:2016; NMP 003:2009; NMP 009:1999: () todos.
 - b. LLA 022:1986; NMP-1:2011; LVD 004:1992; NTP-ISO/IEC 17025:2006; NTP ISO 9000:2001: Solo dos. ()
 - c. NTP ISO 19011:2003; NTP ISO 9001:2009; NTP ISO 10012: NMP 002:2008; LVD 003:1984: Ninguno. ()
6. Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su: (Conocimiento)
- a. Principio. ()
 - b. Origen. ()
 - c. Naturaleza. ()
 - d. Procedencia. ()
7. ¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es? (Conocimiento)
- a. Por comparación directa. ()
 - b. Por transferencia. ()
 - c. Por sustitución. ()
 - d. Por equilibrio. ()
 - e. Indirecta. ()
8. Qué dice el capítulo 7 inciso 7.1 la Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos. (Conocimiento)

- a. Función metrológica. ()
 - b. Proceso de Medición. ()
 - c. Confirmación metrológica. ()
9. ¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica? (Conocimiento)
- a. Garantiza que los resultados sean fácilmente comparables, válidos y reproducibles. ()
 - b. Garantiza que los resultados sean reproducibles fiables y válidos. ()
 - c. Garantiza que los resultados sean repetibles fiables y válidos. ()
 - d. Garantiza que los resultados sean reproducibles repetibles y válidos. ()
10. El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las: (Conocimiento)
- a. Más bajas cualidades metrológicas. ()
 - b. Más bajas exactitudes metrológicas. ()
 - c. Más altas cualidades metrológicas. ()
 - d. Más altas exactitudes metrológicas. ()
11. Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección. (Actitud)
- a. Instalación de equipos. ()
 - b. Instalación de Equipos de Medición. ()
 - c. Inspección de Equipos. ()
12. Para realizar la calibración de los instrumentos de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito? (Actitud)
- a. Personal Calificado. ()
 - b. Procedimiento de Calibración. ()
 - c. Patrón de trabajo. ()

- d. Instrumento de medición de Trabajo. ()
- e. Trazabilidad actualizada. ()
13. Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama: (Actitud)
- a. Repetibilidad. ()
- b. Reproducibilidad. ()
- c. Sensibilidad. ()
- d. Resolución. ()
14. Los resultados que se reportan en un Certificado de Calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error y además: (Actitud)
- a. El Sesgo. ()
- b. Valor numérico. ()
- c. Incertidumbre. ()
- d. Desviación. ()
15. Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados por su principio son denominados de: (Actitud)
- a. Sustitución, Diferencial y Nulo o de cero. ()
- b. Referencia, Procedimiento y Proceso. ()
16. Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en: (Habilidades)
- a. Medidas, Instrumentos y Convertidores. ()
- b. Medios de Medición de Medidas y Medios de Medición Patrón. ()
- c. Medios de Medición de Trabajo y Medios de Medición Patrón. ()
- d. Medidas, Instrumentos y Patrones. ()
17. El Procedimiento de Calibración es el documento que contiene las instrucciones para la calibración de: (Habilidades)

- a. Equipos. ()
- b. Instrumento. ()
- c. Instrumentos de Medición. ()
- d. Material. ()

18. ¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre? (Habilidades) SI () No ()

19. El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es: (Habilidades)

- a. Al patrón Primario. ()
- b. Al Patrón de Transferencia. ()
- c. Al Patrón de Verificación. ()
- d. Al Patrón de Referencia. ()

20. Las fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, sensibilidad, repetibilidad, y:

(Habilidades)

- a. Reproducibilidad. ()
- b. Personal. ()
- c. Deriva. ()
- d. Método. ()

21. ¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición, en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ? (Habilidades)

- a. Resolución de 1. ()
- b. Sensibilidad de 2. ()
- c. Resolución de 0.5. ()
- d. Sensibilidad de 0.5. ()

22. ¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición? (Habilidades)

- a. Verificación y mantenimiento. ()
 - b. Ajuste e intervalo de re calibración. ()
 - c. mantenimiento y programa de calibración. ()
 - d. verificación y programa de calibración. ()
23. ¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del Proceso de Calibración? (Habilidades)
- a. Un informe de calibración. ()
 - b. Certificado de Calibración. ()
 - c. Reporte de Calibración. ()
 - d. Declaración de conformidad. ()
24. ¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración? (Valores)
- a. Por su certificado de Calibración. ()
 - b. Por su trazabilidad. ()
 - c. Por su mejor capacidad de medición. ()
 - d. Por su incertidumbre. ()
25. Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer: (Valores)
- a. Trazabilidad. ()
 - b. Personal Cualificado. ()
 - c. Mejor valor de Incertidumbre. ()
 - d. Capacidad de medición. ()

ANEXO 03

Formato de Validación de Instrumento

DOCUMENTOS PARA VALIDAR EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor Dr Guizado Oscoco, Felipe

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Maestría con mención en Docencia Universitaria de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2014-II, aula 420B, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Magíster.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **La enseñanza de la Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Definición conceptual de las variables
3. Anexo N° 3 : Matriz de operacionalización
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Astuñaua Balvín Víctor Timoteo

DNI:09033894

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor Dr Flores Daorta Sthy

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Maestría con mención en Docencia Universitaria de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2014-II, aula 420B, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Magíster.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **La enseñanza de la Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación,
2. Anexo N° 2: Definición conceptual de las variables.
3. Anexo N° 3 : Matriz de operacionalización.
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Astuñaua Balvín Víctor Timoteo

DNI:09033894

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor Mg. Halley Limaymanta Alvarez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Maestría con mención en Docencia Universitaria de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2014-II, aula 420B, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Magíster.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **La enseñanza de la Metrología Industrial, en la formación Especializada de Ingenieros Industrial Universidad Nacional Federico Villarreal 2016** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Definición conceptual de las variables
3. Anexo N° 3 : Matriz de operacionalización
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Astuñaua Balvín Víctor Timoteo

DNI:09033894

DEFINICION CONCEPTUAL DE LA VARIABLES Y SUS DIMENSIONES

Variable Independiente: Metrología Industrial

Comprende todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia, como lo es la información sobre mediciones, las calibraciones, la trazabilidad, el servicio de calibración, el aseguramiento de la calidad, entre otras. Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012).

Dimensión de la variable Independiente

Programa de Estudio

El programa es la lista de los contenidos de un curso, lo que debe ser enseñado (FAO, 1999)

“Un programa de estudio es una formulación hipotética de los aprendizajes, que se pretenden lograr en una unidad didáctica de las que componen el plan de estudios, documento éste que marca las líneas generales que orientan la formulación de los programas de las unidades que lo componen” (Pansza, M. 2006:17)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEG, 2011) “Es la descripción sintetizada de los contenidos de las asignaturas o unidades de aprendizaje, ordenadas por secuencias o por áreas relacionadas con los recursos didácticos y bibliográficos indispensables, con los cuales se regulará el proceso de enseñanza-aprendizaje”

Organización del programa

Objetivo

Desarrollar un conjunto de seis sesiones de aprendizaje por lo cual, se espera que los estudiantes sean capaces de aprender el contenido de modo tal que mejoren o aumenten sus capacidades en conocimientos, actitudes, habilidades y valores en materia de Metrología industrial.

Contenido

Sesión 1. Normas Metrológica y Metrología en los sistemas de Calidad

Sesión 2. Instrumentos de medición, Patrones de Medición y Trazabilidad

Sesión 3. Métodos Errores e Incertidumbre en las mediciones

Sesión 4. Aseguramiento Metrológico

Sesión 5. El laboratorio de Calibración y Acreditación de Laboratorios

Sesión 6. Aplicación de especificaciones Metrológicas en la Industrial

Estrategia

Se ha establecido para el desarrollo de las sesiones dos grupos intactos o formados para las comparaciones un Grupo control y Experimental.

El tratamiento Metodológico para el grupo control es sin metodología activa.

El tratamiento Metodológico para el grupo experimental es con metodología activa.

La metodología propuesta debe favorecer el aprendizaje centrado en el estudiante, de modo talque les permite adquirir contenidos, sino también ser conscientes de sus procesos de aprendizaje

Distribución de Tiempo

La ejecución comprende: 2 Meses, en seis semanas, una sesión por semana, dos horas por semana y el tiempo total 720 min.

Evaluación

Un Instrumento que compre de 25 ítems de pregunta. Que comprende 10 en conocimiento, 5 preguntas en relación a actitudes, 8 preguntas en relación a sus habilidades y finalmente 2 preguntas en relación a valores.

Variable Dependiente: Formación especializada

Es una formación que debe proveer conocimientos de operación de tecnología compleja y capacidad de autonomía en la toma de decisiones como para desempeñarse en contextos diversos y de cierto grado de incertidumbre. Debe formar en capacidades de gestión, concepción y operación sobre su propio trabajo o sobre el de un equipo a su cargo. Ministerio de Educación – INET. (2001, p 15)

Dimensiones de la variable:

1) Conocimiento:

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori). En el sentido más

amplio del término, se trata de la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por sí solos, poseen un menor valor cualitativo.

Goñi (2008) sostiene que el conocimiento representa la parte más asentada del saber, que se considera como más permanente, que reside en las personas y que éstas lo saben utilizar con una finalidad pensante.

2) Actitudes:

Son la valoración que hace cada individuo de un estímulo como favorable o desfavorable, es la posición, la percepción, la forma de interpretar nuestra realidad. Por ello, las actitudes son modificables, puede cambiarse, puede reevaluarse a través de las experiencias y de la crítica de cada persona. Prieto, B. (2011).

Es la acción, es un acto de hacer de interactuar, para conseguir un estímulo una respuesta favorable o desfavorable.

Disposición estable y continuada de la persona para actuar de una forma determinada. Las actitudes impulsan, orientan y condicionan la conducta, contribuyendo a la formación de los rasgos de la personalidad

3) Habilidades

McGehee y Thayer (1961) y Goldstein (1986,1991,1993) definen habilidad como la capacidad para desempeñar las operaciones del puesto con facilidad y precisión. Señala además. Que las habilidades frecuentemente son actitudes de tipo psicomotor. Peiro (1999) define habilidad como la capacidad de realizar un desempeño competente del puesto de trabajo (ser capaz de hacer algo).

Conjunto de capacidades o parte de la competencia que le permiten el ejercicio o realización de tareas de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.

Comprende la capacidad de aprender por cuenta propia, de análisis, síntesis, evaluación y pensamiento crítico de creatividad; de identificar y resolver problemas; para tomar decisiones; trabajo en equipo; alta capacidad de trabajo; cultura de calidad; uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones; buena comunicación oral y escrita.

4) Valores

Jiménez, J. (2010) Para la cultura organizacional de una empresa los valores son la base de las actitudes, motivaciones y expectativas de sus trabajadores. Los valores son la columna vertebral de sus comportamientos. Si los valores no tienen significados comunes para todos los empleados, el trabajo diario se hace más difícil y pesado. El ambiente laboral se vuelve tenso, la gente trabaja con la sensación de que no todos reman en la misma dirección y los clientes pagan las consecuencias. (p.12)

Cualidad por la que una persona o cosa merece ser apreciada.

Los valores para la cultura organizacional de una empresa son la base de las actitudes, motivaciones y expectativas de sus trabajadores. Los valores son la columna vertebral de sus comportamientos.

Si los valores no tienen significados comunes para todos los empleados, el trabajo diario se hace más difícil y pesado. El ambiente laboral se vuelve tenso, la gente trabaja con la sensación de que no todos reman en la misma dirección y los clientes pagan las consecuencias

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE FORMACION ESPECIALIZADA

Dimensiones	Indicadores	Item	Escala y Valores	Nivel y Rango
Conocimiento	• Interioriza la Metrología Industrial Aplicada.	1. Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivadas metrológicamente se expresan como:		
		2. La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como:		
		3. ¿Calibración es lo mismo que decir ajuste?		
	• Adquiere las Herramientas técnicas de Calidad.	4. Qué dice en el capítulo 7 La Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición para sus procesos de producción		
		5. ¿Cuáles de las siguientes son Normas Metrológicas?		
	• Adquiere los elementos fundamentales de Laboratorio.	6. Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su		
		7. ¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es?		
	• Comprende el Aseguramiento Metrológico.	8. Qué dice en el capítulo 7 inciso 7.1 La Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos		
	• Utiliza Estándares de Trazabilidad.	9. ¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica?		

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la selección de Equipos. 	10.El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las:	
Actitud	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra el conocimiento para documentar, revisar mantener e implementar. 	11. Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección.	Respuesta correcta (1)
		12. Para realizar la calibración de los medios de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito?	Respuesta Incorrecta (0)
	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra destrezas para Identificar medir y proyectar situaciones de trabajo. 	13. Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama:	
		14. Los resultados que se reportan en un certificado de calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error a demás :	
	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera y Promueve 	15. Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados, por su principio son denominados de :	
Habilidades		16. Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en:	De 21 a 25 Logro Destacado
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación 	17. El procedimiento de Calibración es un documento con el cual se realizan las calibraciones a los:	De 15 a 20 Logro
		18. ¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre?	
		19. El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es :	De 9 a 14 En proceso
	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y Evalúa 	20. La fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, Sensibilidad, Respetabilidad, y.	

De 0 a 8
En inicio

Valores	• Toma de decisión	21. ¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ?
		22. ¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición?
	• Uso eficiente de información	23. ¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del proceso de Calibración?
		24. ¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración?
	• Reflexivo	25. Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer:

ANEXO 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: FORMACION ESPECIALIZADA

Nº	DIMENSIONES / items	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CONOCIMIENTO								
1	Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivadas metrológicamente se expresan como:	✓		✓		✓		
2	La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como:	✓		✓		✓		
3	¿Calibración es lo mismo que decir ajuste?	✓		✓		✓		
4	Qué dice en el capítulo 7 La Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición para sus procesos de producción	✓		✓		✓		
5	¿Cuáles de las siguientes son Normas Metrológicas?	✓		✓		✓		
6	Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su	✓		✓		✓		
7	¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es?	✓		✓		✓		
8	Qué dice en el capítulo 7 inciso 7.1 La Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos	✓		✓		✓		
9	¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica?	✓		✓		✓		
10	El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las	✓		✓		✓		
ACTITUD		Si	No	Si	No	Si	No	
11	Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección.	✓		✓		✓		
12	Para realizar la calibración de los medios de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito?	✓		✓		✓		
13	Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama:	✓		✓		✓		
14	Los resultados que se reportan en un certificado de calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error a demás :	✓		✓		✓		

15	Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados, por su principio son denominados de :	✓		✓		✓	
	HABILIDADES	Si	No	Si	No	Si	No
16	Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en:	✓		✓		✓	
17	El procedimiento de Calibración es un documento con el cual se realizan las calibraciones a los:	✓		✓		✓	
18	¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre?	✓		✓		✓	
19	El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es :	✓		✓		✓	
20	La fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, Sensibilidad, Respetabilidad, y.	✓		✓		✓	
21	¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ?	✓		✓		✓	
22	¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición?	✓		✓		✓	
23	¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del proceso de Calibración?	✓		✓		✓	
	VALORES	Si	No	Si	No	Si	No
24	¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración?	✓		✓		✓	
25	Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer:	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒Aplicable después de corregir ☐No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez evaluador:

Guillermo Osorio Felipe

DNI:

18 de 06 del 2016
21168352

Especialidad del evaluador:

*Docente metrológico*¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: FORMACION ESPECIALIZADA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CONOCIMIENTO								
1	Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivadas metrológicamente se expresan como:	✓		✓		✓		
2	La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como:	✓		✓		✓		
3	¿Calibración es lo mismo que decir ajuste?	✓		✓		✓		
4	Qué dice en el capítulo 7 La Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición para sus procesos de producción	✓		✓		✓		
5	¿Cuáles de las siguientes son Normas Metrológicas?	✓		✓		✓		
6	Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su	✓		✓		✓		
7	¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es?	✓		✓		✓		
8	Qué dice en el capítulo 7 inciso 7.1 La Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos	✓		✓		✓		
9	¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica?	✓		✓		✓		
10	El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las	✓		✓		✓		
ACTITUD		Si	No	Si	No	Si	No	
11	Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección.	✓		✓		✓		
12	Para realizar la calibración de los medios de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito?	✓		✓		✓		
13	Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama:	✓		✓		✓		
14	Los resultados que se reportan en un certificado de calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error a demás :	✓		✓		✓		

15	Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados, por su principio son denominados de :	✓		✓		✓	
	HABILIDADES	Si	No	Si	No	Si	No
16	Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en:	✓		✓		✓	
17	El procedimiento de Calibración es un documento con el cual se realizan las calibraciones a los:	✓		✓		✓	
18	¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre?	✓		✓		✓	
19	El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es :	✓		✓		✓	
20	La fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, Sensibilidad, Respetabilidad, y.	✓		✓		✓	
21	¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ?	✓		✓		✓	
22	¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición?	✓		✓		✓	
23	¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del proceso de Calibración?	✓		✓		✓	
	VALORES	Si	No	Si	No	Si	No
24	¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración?	✓		✓		✓	
25	Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer:	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hoy

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable [] 18 de NOV del 2016

Apellidos y nombres del juez evaluador: Flores Docto Shy DNI: 10532794

Especialidad del evaluador: Dr. en Física

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



ANEXO 4
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: FORMACION ESPECIALIZADA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CONOCIMIENTO								
1	Los símbolos de las unidades en el sistema internacional (SI) básicas y sus derivadas metrológicamente se expresan como:	✓		✓		✓		
2	La escritura de los números decimales, los enteros y la fecha en el sistema internacional de unidades (SI) se expresa como:	✓		✓		✓		
3	¿Calibración es lo mismo que decir ajuste?	✓		✓		✓		
4	Qué dice en el capítulo 7 La Norma Técnica Peruana ISO 9001:2009 en relación a la aplicabilidad y en consecuencia a la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición para sus procesos de producción	✓		✓		✓		
5	¿Cuáles de las siguientes son Normas Metrológicas?	✓		✓		✓		
6	Los métodos de medición normalizados, internos y no normalizados son denominados según la NTP ISO 17025:2006 por su	✓		✓		✓		
7	¿El método que no corresponde a los métodos de calibración es?	✓		✓		✓		
8	Qué dice en el capítulo 7 inciso 7.1 La Norma Técnica Peruana ISO 10012:2003, Para Gestión de mediciones en relación de su aplicabilidad y en consecuencia la exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos	✓		✓		✓		
9	¿Por qué es necesario la trazabilidad metrológica?	✓		✓		✓		
10	El Patrón Primario es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las	✓		✓		✓		
ACTITUD		Si	No	Si	No	Si	No	
11	Qué dice el Capítulo 6 inciso 6.2 la Norma Técnica Peruana ISO 17020:2012 al respecto de la Evaluación de conformidad de los organismos de inspección de la aplicabilidad y exigencia del cumplimiento de los controles metrológicos de los instrumentos de medición de inspección.	✓		✓		✓		
12	Para realizar la calibración de los medios de medición de una planta o de un laboratorio de control de calidad, el proveedor del servicio debe cumplir con ciertos requisitos ¿Cuál de los siguientes no es el requisito?	✓		✓		✓		
13	Una de las características Metrológicas de los instrumentos o medios de medición digital o analógica respecto de la lectura se llama:	✓		✓		✓		
14	Los resultados que se reportan en un certificado de calibración son: la indicación del instrumento de medición, el valor convencionalmente verdadero, la corrección o error a demás :	✓		✓		✓		

15	Los métodos de medición normalizada interna y no normalizados, por su principio son denominados de :	✓		✓		✓		
	HABILIDADES	Si	No	Si	No	Si	No	
16	Los instrumentos de medición por su uso y por su destino metrológico se clasifican en:	✓		✓		✓		
17	El procedimiento de Calibración es un documento con el cual se realizan las calibraciones a los:	✓		✓		✓		
18	¿Error es lo mismo que decir Incertidumbre?	✓		✓		✓		
19	El Patrón de Trabajo es usado rutinariamente para calibrar o controlar las medidas materializadas, instrumentos de medición o los materiales de referencia, de modo que cuya trazabilidad Metrológica es :	✓		✓		✓		
20	La fuentes de error que contribuyen a la incertidumbre para determinar su mejor capacidad de medición de un instrumento de medición son: resolución, Sensibilidad, Respetabilidad, y.	✓		✓		✓		
21	¿Qué característica Metrológica se debe considerar para la adquisición de un instrumento de medición en el que su proceso tiene un Error Máximo permitido (EMP) en un punto de Trabajo 40 ± 1 ?	✓		✓		✓		
22	¿Cuál es el proceso que ayuda a determinar la continuidad del uso de un instrumento o medio de medición?	✓		✓		✓		
23	¿Qué documento entrega un proveedor de servicio acreditado al término del proceso de Calibración?	✓		✓		✓		
	VALORES	Si	No	Si	No	Si	No	
24	¿Cómo confirmar si el instrumento de medición cumple para su uso previsto luego de la calibración?	✓		✓		✓		
25	Para la elección de un proveedor de servicio de calibración se considera, además del factor económico, poseer:	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [✓]**

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez evaluador: Limaymanta Alvarez, Cesar Hallay

DNI: 43654829 de 13 de 12 del 2016.

Especialidad del evaluador: Estadístico

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO 04
Matriz de Datos

DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL PRE TEST

N° de estudiantes	DIMENSIONES DE LA VARIABLE FORMACION ESPECIALIZADA																								
	CONOCIMIENTO										ACTITUD					HABILIDADES								VALORES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
4	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
10	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
12	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
13	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
14	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
15	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
16	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
19	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
20	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
21	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
23	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
27	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
28	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
30	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
32	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

DATOS DEL GRUPO CONTROL POS TEST

N° de estudiantes	DIMENSIONES DE LA VARIABLE FORMACION ESPECIALIZADA																								
	CONOCIMIENTO										ACTITUD					HABILIDADES								VALORES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
3	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
10	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
14	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
15	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
17	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
18	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
21	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
22	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
23	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
24	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
25	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
26	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
27	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
28	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
29	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
30	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
31	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
32	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
33	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
35	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
36	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
37	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
38	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
39	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

DATOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL POS TEST																									
N° de Estudiantes	DIMENSIONES DE LA VARIABLE FORMACION ESPECIALIZADA																								
	CONOCIMIENTO										ACTITUD					HABILIDADES									VALORES
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
5	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
8	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
9	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
10	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
15	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
16	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
17	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
18	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
20	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
23	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
24	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
25	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
26	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
27	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
28	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
29	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
30	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
31	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
32	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1

ANEXO 05

Carta de consentimiento

ANEXO 06

**Constancia emitida por la institución que acredite la realización
del estudio in situ**

ANEXO 07

Silabo de Metrología Industrial

PROGRAMA DE ESTUDIOS

SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

Asignatura : **METROLOGÍA INDUSTRIAL**

Código : **MI**

Área Académica :

Condición : **Obligatorio**

Nivel : **IV ciclo**

Créditos :

Número de horas por semana : **5 hrs. Teoría : 3 / Laboratorio: 2**

Requisito : **Matemática, Física y Estadística.**

II. SUMILLA.

Este programa es de naturaleza teórica, práctica y experimental, contienen generalidades sobre Introducción a la metrología, Normalización, Sistema ISO de tolerancias, Instrumentos de Medición, Patrones, Trazabilidad, Unidades de Medida, Métodos de medición y medios de control, Errores de Medición, Variabilidad de las medidas e incertidumbre, Laboratorio de metrología, Metrología de Masa, Presión, Temperatura y Eléctrica, Acreditación de laboratorios, Metrología en los sistemas de calidad.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Conoce e interpretar los fundamentos de las normas Metrológica Nacionales e internacionales
2. Identifica y manipula adecuadamente los diferentes instrumentos de medición.
3. Identifica los instrumentos de medición patrones
4. Realiza lecturas de mediciones confiables.
5. Utiliza correctamente los rangos de tolerancias y ajustes de los Instrumentos de Medición.
6. Conoce el funcionamiento y reglamentaciones de los organismos certificadores y la aplicación para la elaboración de productos manufacturados

IV. PROGRAMACIÓN ACADEMICA

EJES TRANSVERSALES

- Cultura ambiental
- Emprendimiento

4.1. PRIMERA UNIDAD: NORMALIZACION INSTRUMENTOS DE MEDICION Y PATRONES DE MEDICION

4.1.1. DURACIÓN: semanas ()

4.1.2. PROGRAMACIÓN

SESION	CAPACIDADES	TEMATICA	PRODUCTOS ACADEMICOS
1	Realizar actividades de investigación de los antecedentes históricos de la Metrología	Introducción, Antecedentes y Conceptos fundamentales. Metrología industrial, legal científica.	El alumno se encuentra capacitado para Conocer los conceptos básicos de las normas, normalización y su utilización. Conocer e interpretar los fundamentos de las normas Metrológicas nacionales e internacionales y su aplicación. A demás Entiende el uso adecuado de los diferentes instrumentos y equipos de medición en el campo de acción de la metrología.
2	Realizar actividades de investigación de los antecedentes históricos de la Normalización, Investigar sobre todas las normas que se aplique en la elaboración a un producto. Comparar las normas aplicadas a distintos productos	Normalización. Sistema ISO de tolerancias, Normas Nacionales e Internacionales de Metrología	
3	Realizar la Verificación del adecuado funcionamiento de Instrumentos de Medición.	Instrumentos de Medición, Clasificación de los instrumentos de medición, Instrumentos de medición analógica y digital. Especificaciones y características	El alumno se encuentra capacitado para las verificaciones Metrológicas de los Instrumentos de medición de trabajo

		Metrológicas de los instrumentos de medición	
4	Reconoce patrones de trabajo y de Calibración	Patrones de Medición, Patrón primario, Secundario, Patrón de verificación, Patrón de Trabajo	
5	Hace huso del Certificado de Calibración	Trazabilidad de los Patrones de trabajo	

4.2. SEGUNDA UNIDAD: UNIDADES DE MEDIDA METODOS DE MEDICION ERRORES DE MEDION E INCERTIDUMBRE

4.2.1. DURACIÓN: semanas ()

4.2.2. PROGRAMACION

SESION	CAPACIDADES	TEMATICA	PRODUCTOS ACADEMICOS
6	Diferenciar las unidades derivadas de las magnitudes fundamentales	Unidades de Medida, Uso de los sistemas internacionales de medida. Sistemas de medición, temperatura, presión, torsión y esfuerzos mecánicos	El alumno se encuentra capacitado para realizar operaciones y comparación de mediciones, realizar lecturas de medición confiables de temperatura, masa y longitud
7	Realizar prácticas de medición a productos utilizando los diferentes instrumentos de Medición	Métodos de medición y medios de control	
8	Realizar prácticas de medición y estudios R & R	Errores de Medición, Tipos de errores, Impacto en la medición, Clasificación, Causas de los errores, Consecuencias en la medición, Estudios de R y R	
9	Determina los cálculos de Incertidumbre.	Variabilidad de las medidas e incertidumbre	

4.3. TERCERA UNIDAD: LABORATORIO METROLOGICO ACREDITACION Y METROLOGIA EN LOS SISTEMAS DE CALIDAD

4.3.1 DURACIÓN: semanas ()

4.3.2 PROGRAMACION

SESION	CAPACIDADES	TEMATICA	PRODUCTOS ACADEMICOS
10	Realizar actividades para la implementación de laboratorios de metrología en las empresas. Visitar laboratorios de metrología certificados existentes en las diferentes empresas	El laboratorio de metrología, Infraestructura y capacidad instalada y condiciones ambientales.	El alumno se encuentra capacitado para implementar gestionar el laboratorio Metrológico a demás conoce el funcionamiento y reglamentaciones de los organismos certificadores y la aplicación para la elaboración de productos manufacturados.
11	Reconocen los laboratorios Metrológicos.	Metrología de Masa, Presión, Temperatura, Eléctrica	
12	Reconocen las organizaciones de acreditación y el funcionamiento y reglamentaciones de los organismos certificadores de los laboratorios de Metrología.	La acreditación de laboratorios, Organismos de Acreditación Normalización y Certificación	
13	Aplicar los conceptos de las normas oficiales peruanas para la elaboración de productos manufacturados	La Metrología en los sistemas de calidad, Sistema metrológico y su relación con el sistema de calidad, Aseguramiento metrológico, Uso de Certificados de Calibración	

4.4. ACTITUDES

- Trabajo En Equipo
- Proactividad

- Respeto

V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Se usará metodología activa para favorecer el aprendizaje del alumno.
- Participación activa de los alumnos a través de intervenciones orales y resolución de problemas y ejercicios.
- Análisis y discusión de casos por equipos.

VI. MEDIOS Y MATERIALES

- Medio visual (artículos periodísticos, papelógrafos, fichas de trabajo).
- Medio audiovisual.
- Documentos impresos y manuscritos: Normas, libros, revistas, periódicos, fascículos, libros de actas y documentos de archivo histórico.
- Documentos audiovisuales e informáticos: videos, CD, DVD, recursos electrónicos, láminas, fotografías.
- Material Manipulativo: módulos didácticos, módulos de laboratorio.
- Equipos: Proyector multimedia.

VI. EVALUACIÓN

La evaluación constituye un proceso integral, continuo y sistémico que abarca el progreso académico del estudiante; en tal sentido, el diseño de evaluación contiene los productos académicos que se deberán presentar durante el desarrollo de la experiencia curricular.

7.1. DISEÑO DE EVALUACIÓN

UNIDADES	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PESO	%	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I	Trabajos Prácticos	TR	30%	20%	Prueba de desarrollo
	Informe	INF	30%		Rúbrica
	Examen Parcial	EP	40%		Prueba de desarrollo

II	Trabajos Prácticos	TR	30%	30%	Prueba de desarrollo
	Informe	INF	30%		Rúbrica
	Examen parcial	EP	40%		Prueba de desarrollo
III	Trabajos Prácticos	TR	25%	50%	Prueba de desarrollo
	Informe	INF	25%		Rúbrica
	Examen final	EF	50%		Prueba de desarrollo

7.2. PROMEDIOS

PRIMERA UNIDAD (X1)	SEGUNDA UNIDAD (X2)	TERCERA UNIDAD (X3)
$X1 = 0.30*TR + 0.30*INF + 0.40*EP$	$X2 = 0.30*TR + 0.30*INF + 0.40*EP$	$X3 = 0.25*TR + 0.25*INF + 0.50*EF$

FINAL (XF)
$XF = 0.2*X1 + 0.3*X2 + 0.5*X3$

7.3. REQUISITOS DE APROBACIÓN

- Se utiliza la escala de calificación vigesimal; la nota mínima aprobatoria es 11.
- Solo en el promedio final la fracción equivalente o mayor a 0,5 será redondeado al dígito inmediato superior.
- El 30 % de inasistencias injustificadas inhabilita al estudiante para rendir la evaluación final.
- Las inasistencia a prácticas o exámenes no justificados se calificarán (00).
- El estudiante que por algún motivo no rindió uno de los exámenes parciales, podrá rendirlos en el periodo de exámenes rezagados, en caso de inasistencia será calificado con nota cero (00).
- El estudiante tendrá derecho a rendir solo un examen, cualquiera sea su condición de sustitutorio o rezagado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Código de biblioteca	TEXTO
	Centro Español de Metrología. (2015), Uso de los conceptos de Trazabilidad Metrológica Por los Laboratorios de Calibración. España
	Apoyo Consultoría (2015), Estudio de Necesidades Metrológica Industriales y Científicas a Nivel Nacional, Lima Perú, Marzo - 2015
	Orlando Cedeño Tamayo. (2011). Introducción a la gestión metrológica. , Bogotá Colombia. Edición 75, Enero – Diciembre
	Israel Escobar Ojeda. (2010). Metrología y Normalización. La Paz, Estado de México
	Felipe Díaz del Castillo Rodríguez. (2010).Metrología Dimensional, Cuautitlán Izcalli México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Departamento de Ingeniería. Laboratorio de Tecnología de Materiales
	Escuela Colombina De Ingeniería Julio Garavito (2007) Metrología y Mecánica de Banco, Bogotá Colombia. Ediciones 2007-1, Laboratorio de Producción
	Metas y Metrologos Asociados. (2006). Áreas de La Metrología. Jalisco, México.

FUENTE: Modelo de formato de silabo de la UCV 2016 Escuela de Ingeniería Industrial.